

Σ 100 10/10

MEMOIRES
DE
L'ACADEMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

Depuis 1666. jusqu'à 1699.

TOME VII.

PARTIE II.



A PARIS,

PAR LA COMPAGNIE DES LIBRAIRES.

M. DCC. XXIX.

AVEC PRIVILEGE DU ROY.

MEMORIALS

34

ORGAN DE MIE

FLAYOY

FD-35 (Rev. 5-22-64)

1895

REVUE DE LA

[illegible]

OBSERVATIONS

FAITES

EN PLUSIEURS VOYAGES

PAR ORDRE DE SA MAJESTÉ,

POUR PERFECTIONNER

L'ASTRONOMIE ET LA GEOGRAPHIE,

AVEC DIVERS TRAITEZ ASTRONOMIQUES,

PAR MESSIEURS

DE L'ACADEMIE ROYALE

DES SCIENCES,

ET PAR LEURS CORRESPONDANS.

PARTIE II.

TABLE
OBSERVATIONS

FAITES

EN PLUSIEURS VOYAGES

PAR ORDRE DE SA MAJESTÉ,

POUR PÉRIODIQUER

L'ASTRONOMIE ET LA GÉOGRAPHIE,

AVEC DIVERS TRAITEZ ASTRONOMIQUES,

PAR M. L'ABBÉ DE LA PIERRE,

DE L'ACADEMIE ROYALE

DES SCIENCES,

ET PAR LEURS CORRESPONDANS.

PARTIE II.

T A B L E

D E S M A T I E R E S

CONTENUES DANS LA SECONDE PARTIE.

VOYAGES au Cap Verd , en Afrique & aux Isles de l'Amérique. Par MM. Varin , des Hayes & de Glos. page 431

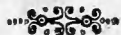
Observations Astronomiques faites en France & en Italie en 1694 , 1695 & 1696. Par MM. CASSINI. 463

Observations Astronomiques faites en Flandres , en Hollande & en Angleterre en 1697 & 1698. Par M. CASSINI le Fils. 537

Tables de l'Etoile Polaire , pour trouver à chaque jour de l'année son passage par le Méridien ; & à toutes les heures du jour sa Déclinaison Horizontale , & la Hauteur du Pole en tous les Lieux de la Terre. Par M. CASSINI le Fils. 575

Observations Physiques & Mathématiques , pour servir à la perfection de l'Astronomie & de la Géographie , envoyées de Siam à l'Académie. Par les PP. Jésuites , &c. avec les Réflexions de MM. DE L'ACADEMIE , & quelques Notes du P. GOUYE. 605

Observations Physiques & Mathématiques , &c. envoyées des Indes & de la Chine par les PP. Jésuites , &c. avec les Réflexions de MM. DE L'ACADEMIE , & les Notes du P. GOUYE. 741



T A B L E

DES MATIERES

OBSERVATIONS
ASTRONOMIQUES
FAITES
AU CAP VERD,
EN AFRIQUE,
ET AUX ISLES DE L'AMERIQUE.

Par MM. VARIN, DES HAYES & de GLOS,
DE L'ACADEMIE ROYALE
DES SCIENCES.

21017A 13280

ASTRONOMICAL

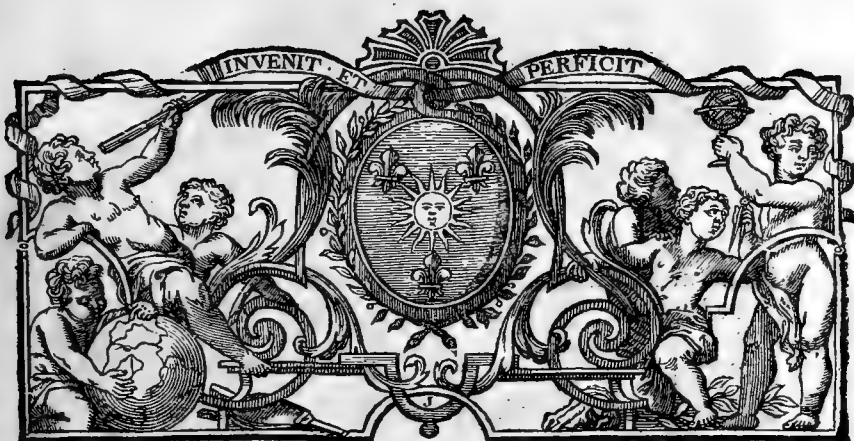
TABLES

AND

ALPHABET

OF THE

UNIVERSITY



OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

FAITES

EN FLANDRE, EN HOLLANDE

ET

EN ANGLETERRE.

1697.



L'occasion des Négociations de la Paix à Ryswick, j'allai en Hollande avec Madame de Harlay, qui alloit joindre Monsieur de Harlay premier Ambassadeur & Plénipotentiaire du Roy, & je portai avec moi les mêmes Instrumens dont nous nous étions servis dans le Voyage précédent de France & d'Italie, dans le dessein de déterminer la longitude & la latitude des lieux où j'aurois la commodité de faire des Observations.

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

Yyy

Nous partîmes de Paris le 15 de Septembre, & nous arrivâmes à Anvers le 25 du même mois. J'y fis cette Observation suivante.

A A N V E R S, sur le Meer.

Le 25 Septembre.

Hauteur Méridienne du bord supérieur de la Lune	23°	21'	0 ^{''}
A l'Observatoire	25	46	0
Difference	2	25	0
Déclinaison qui convient à la difference des Méridiens			45
Difference corrigée par la déclinaison	2	24	15
Réfraction qui convient à la difference des hauteurs			14
Difference corrigée par la déclinaison & la réfraction	2	24	29
Parallaxe qui convient à la difference des hauteurs		I	0
Difference véritable	2	23	29
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Anvers	51	13	39

Nous partîmes d'Anvers le 26, & nous arrivâmes à Delft le 28. J'y pris un logement près de la grande Place où je fis ces Observations.

A D E L F T.

Le 9 Octobre.

Hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil	31	39	45
Réfraction à retrancher		I	35
Donc hauteur corrigée par la réfraction	31	38	10
Parallaxe à ajouter			2

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 539

Donc hauteur corrigée par la réfraction & la parallaxe	31° 38'	18"
Demi-diametre du Soleil	16	20
Donc hauteur véritable du centre du Soleil	31	21 58
Déclinaison méridionale à ajouter	6	38 12
Donc hauteur de l'Equateur	38	0 10
Et la hauteur du Pole à Delft	51	59 50

Le 10 Octobre.

Hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil	31	17	5
A l'Observatoire	34	26	5
Donc la différence	3	9	0
Différence de déclinaison qui convient à la différence de longitude à ajouter			10
Donc différence corrigée par la diffé- rence de déclinaison	3	9	10
Différence de réfraction à ajouter			11
Donc différence corrigée par la diffé- rence de déclinaison & par la diffé- rence de réfraction	3	9	21
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Donc hauteur du Pole à Delft	51	59	31

Le 11 Octobre.

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	30	54	30
Réfraction moins la parallaxe		1	30
Donc hauteur véritable du bord supérieur du Soleil	30	53	0
Demi-diametre du Soleil		16	20
Donc hauteur véritable du centre du Soleil	30	36	40
Déclinaison méridionale	7	23	35
	Y y ij		

540 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

Donc hauteur de l'Equateur	38°	0'	15"
Et la hauteur du Pôle	51	59	45

Le 12. Octobre.

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	30	31	50
A l'Observatoire	33	41	5
Donc la différence	3	9	15
Difference de déclinaison			11
Donc difference corrigée par la déclinaison	3	9	26
Réfraction qui convient à la difference des hauteurs			10
Donc difference corrigée	3	9	36
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Donc hauteur du Pole à Delft	51	59	46

Le 4. Octobre.

Hauteur méridienne de l'épaule précédente d'Aquarius	31	9	50
A l'Observatoire	34	19	0
Difference	3	9	10
Réfraction qui convient à la difference des hauteurs			11
Difference corrigée	3	9	21
Hauteur du Pole à Paris	48	50	10
Hauteur du Pole à Delft	51	59	31

Le 9. Octobre.

Hauteur méridienne de Saturne	17	35	35
A l'Observatoire	20	44	45
Difference	3	9	10
Réfraction qui convient à la difference des hauteurs			26
Difference corrigée	3	9	36

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 541

Hauteur du Pole à l'Observatoire 48° 50' 10"
 Hauteur du Pole à Delft 51 59 46

La plus grande hauteur qui résulte de ces Observations
 étant de 51° 59' 50", & la plus petite de 51° 59' 31",
 l'on peut déterminer la hauteur du Pole à

Delft de 51 59 40

Je fis transporter mon quart de cercle à la Haye, chez
 M. le Comte Monti, où je fis les Observations suivantes.

*A LA HAYE, sur le Canal de Speny.**Le 14. Octobre.*

Hauteur méridienne du bord supérieur du

Soleil 29 42 20

A l'Observatoire 32 56 5

Difference 3 13 45

Réfraction plus la difference de déclinaison 23

Difference corrigée 3 14 8

Hauteur du Pole à l'Observatoire 48 50 10

Hauteur du Pole à la Haye 52 4 18

Le 22. Octobre.

Hauteur méridienne du bord supérieur

du Soleil 26 48 30

A l'Observatoire 30 2 5

Difference 3 13 35

Réfraction plus la difference de déclinaison 23

Difference corrigée 3 13 58

Hauteur du Pole à l'Observatoire 48 50 10

Hauteur du Pole à la Haye 52 4 8

Le 10. Novembre.

Hauteur méridienne du bord supérieur

du Soleil 20 47 15

Y y yij

Réfraction moins la parallaxe	2'	24"	
Hauteur véritable du bord supérieur du Soleil.	20	44	51
Demi-diametre du Soleil.		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil.	20	28	31
Déclinaison.	17	27	21
Hauteur de l'Equateur	37	55	52
Hauteur du Pole à la Haye	52	4	9

J'ai fait cette dernière Observation à mon retour d'Amsterdam, & j'ai tenu compte de quelque variation qui étoit arrivée dans le transport de mon Instrument.

N'ayant pas pu trouver à la Haye ni à Delft, de lieux commodes pour observer l'Eclipse de Lune, je fis transporter mes Instrumens à Rotterdam, entre la Porte de Delft & celle de Koolse-Wech, dans un Jardin de M. Hartfoeker, où il avoit dressé une Lunette de 40 pieds. Je pris le 28 & le 29 des Hauteurs du bord supérieur du Soleil avant & après midy, pour connoître l'Etat de l'horloge, & je fis ces Observations suivantes.

A R O T T E R D A M.

Le 28. Octobre.

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	24	53	30
A l'Observatoire	27	59	5
Difference	3	5	35
Réfraction plus la difference de la déclinaison			25
Difference corrigée	3	6	0
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Rotterdam	51	56	10

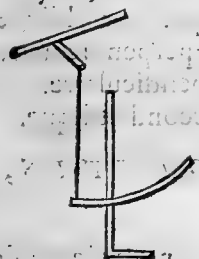
Le 29. Octobre.

Hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil	24	34	0
--	----	----	---

A l'Observatoire	27° 39' 10"
Difference	3 5 10
Réfraction plus la difference de déclinaison	25
Difference corrigée	3 5 35
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48 50 10
Hauteur du Pole à Rotterdam	51 55 45

Le même jour au soir.

Pour me préparer à l'Observation de l'Eclipse de Lune, je dressai au Pole la grande lunette de mon Octans, & après l'avoir arrêté dans cette situation, je plaçai dedans le tuyau, un Cilindre mobile autour de son Axe, à l'ex-



trémité duquel, il y avoit un genou qui portoit une lunette de 4 pieds, de sorte que lorsque cette lunette étoit dressée à un Astre, en la faisant tourner autour de son Axe, elle le suivait & décrivait un parallèle à l'Equinoxial.

Il y avoit 4 fils qui se coupoient à angles droits & demi-droits au foyer de la lunette, dont un représentoit le parallèle à l'Equinoxial, le second le perpendiculaire & les deux autres les obliques. Je commençai d'abord à tourner le porte oculaire de ma lunette, jusqu'à ce que le bord de la Lune par son mouvement, suivît précisément le fil parallèle. J'observai le passage des bords par le perpendiculaire & les obliques pour pouvoir suppléer à ceux que je ne pourrois pas observer pendant la durée de l'Eclipse, & je trouvai que la Lune passoit par le perpendiculaire en 2' 24", & par les Obliques en 3' 24".
 A 6^h 32' 34" La Lune au sortir des nuages, dont le Ciel étoit presque tout couvert, parut entière.

OBSERVATION

DE L'ECLIPSE DE LUNE.

- A 6^h 38' 58" La Lune au sortir des nuages, paroïssoit
éclipsée à la vûë simple. Je plaçai le
fil parallele sur le bord Septentrional
de la Lune, & je fis ces Observations.
- A 6 42 43 Le bord précédent au perpendiculaire.
- 6 44 0 La Corne précédente de la Lune au per-
pendiculaire ; elle raze le fil horizon-
tal.
- 6 44 21 La Corne suivante au premier oblique.
- 6 44 57 La Corne suivante au perpendiculaire.
- 6 45 7 Le bord suivant au perpendiculaire.
- 6 45 33 La Corne suivante au second oblique.

SITUATION DES POINTES,
ou Cornes de la Lune.

- 1' 17" Longitude de la Corne précédente du
bord précédent.
Elle n'a point de latitude sensible.
- 2 14 Longitude de la Corne suivante du bord
précédent.
- 36 Latitude de la Corne suivante du bord
Septentrional.

J'appelle longitude d'une Corne, l'intervalle de temps
qui s'écoule entre le passage d'un bord & le passage de la
Corne par le perpendiculaire. J'appelle latitude, la distan-
ce de la Corne au fil parallele qui raze le bord de la Lune.
Cette distance est mesurée par l'intervalle de temps qui
s'écoule entre le passage de la Corne par le perpendiculai-
re & par un des obliques.

La Lune parut pendant la durée de l'Eclipse au travers
de

de nuages rares, qui m'empêcherent de déterminer exactement, l'entrée des taches dans l'ombre, & leur sortie.

Le bord Septentrional de la Lune étant éclipsé, je plaçai dans les Observations suivantes, le fil parallèle sur le bord méridional de la Lune, & je continuai de prendre les passages de même que dans l'Observation précédente.

SECONDE OBSERVATION.

- A 7^h 6' 40" Le bord précédent au perpendiculaire.
 7 7 8 La Corne précédente au perpendiculaire.
 7 7 47 La Corne suivante au premier oblique.
 9 9 40 La Corne suivante au vertical.

SITUATION DES CORNES.

- 0' 28" Longitude de la Corne précédente du bord précédent.
 2 24 Longitude de la Corne suivante du bord précédent.
 1 17 Latitude de la Corne suivante du bord méridional.

TROISIEME OBSERVATION.

- A 7^h 19' 30" La Corne précédente au premier oblique.
 7 21 9 Le bord précédent au perpendiculaire.
 7 21 19 La Corne précédente au perpendiculaire.
 7 22 24 La Corne suivante au premier oblique.
 7 23 9 La Corne précédente au second oblique.
 7 23 31 La Corne suivante au perpendiculaire.
 7 24 40 La Corne suivante au second oblique.

SITUATION DES CORNES.

- 0' 10" Longitude de la Corne précédente du bord précédent.

- 1' 49" Latitude de la Corne précédente du
bord méridional.
1 50 La même latitude.
2 22 Longitude de la Corne suivante du bord
précédent.
1 7 Latitude de la Corne suivante du bord
méridional.
1 9 La même latitude.

QUATRIÈME OBSERVATION.

- A 7^h 40' 24" La Corne précédente au premier obli-
que.
7 41 34 Le bord précédent au vertical.
7 41 35 La Corne précédente au perpendicu-
laire.
7 42 44 La Corne précédente au second oblique.
7 43 57 $\frac{1}{2}$ La Corne suivante au perpendiculaire.
7 43 58 Le bord suivant au perpendiculaire.
7 45 4 La Corne suivante au second oblique.

SITUATION DES CORNES.

- 0' 1" Longitude de la Corne précédente du
bord précédent.
1 11 Latitude de la Corne précédente du
bord méridional.
1 9 La même latitude.
2 23 $\frac{1}{2}$ Longitude de la Corne suivante du bord
précédent.
1 6 $\frac{1}{2}$ Latitude de la Corne suivante du bord
méridional.

CINQUIÈME OBSERVATION.

- A 7^h 50' 22" La Corne précédente au premier obli-
que.
7 51 16 Le bord précédent au perpendiculaire.

7^h 51' 18" La Corne précédente au perpendiculaire.

7 52 29 La Corne suivante au premier oblique.

7 52 56 Le bord suivant au premier oblique.

SITUATION DES CORNES.

2" Longitude de la Corne précédente du bord précédent.

56 Latitude de la Corne précédente du bord méridional.

27 Longitude oblique de la Corne suivante , & du bord suivant par le premier oblique.

Je me suis servi dans cette Observation , de la différence qui est entre le passage du bord suivant , & celui de la Corne suivante par le premier oblique , que j'ai appelé longitude oblique de la Corne suivante & du bord suivant par le premier oblique.

SIXIEME OBSERVATION.

A 7^h 54' 6" La Corne précédente au premier oblique.

7 54 59 La Corne précédente au perpendiculaire.

7 55 52 La Corne précédente au second oblique.

7 56 4 La Corne suivante au premier oblique.

7 57 20 La Corne suivante & le bord suivant au perpendiculaire.

SITUATION DES CORNES.

2' 21" Longitude de la Corne précédente du bord suivant.

o 53 Latitude de la Corne précédente du bord méridional.

o o Longitude de la Corne suivante du bord suivant.

1 16 Latitude de la Corne suivante du bord méridional.

Z z z ij

SEPTIEME OBSERVATION.

A 8 ^h	6'	58"	La Corne précédente au premier oblique.
8	7	39	La Corne précédente au perpendiculaire.
8	8	21	La Corne précédente au second oblique.
8	9	55	La Corne suivante au perpendiculaire.
8	9	58	Le bord suivant au perpendiculaire.

SITUATION DES CORNES.

2'	19"	Longitude de la Corne précédente du bord suivant.
o	41	Latitude de la Corne précédente du bord méridional.
o	42	La même latitude
3		Longitude de la Corne suivante du bord suivant.

HUITIEME OBSERVATION.

A 8 ^h	23'	53"	La Corne précédente au premier oblique.
8	24	24	La Corne précédente au perpendiculaire.
8	24	57	La Corne précédente au second oblique.
8	26	26	La Corne suivante au perpendiculaire.
8	26	38	Le bord suivant au vertical.
8	28	20	La Corne suivante au second oblique.

SITUATION DES CORNES.

2'	14"	Longitude de la Corne précédente du bord suivant.
o	31	Latitude de la Corne précédente du bord méridional.

- 33" La même latitude.
 12 Longitude de la Corne suivante du bord
 suivant.
 1 54 Latitude de la Corne suivante du bord
 méridional.

NEUVIÈME OBSERVATION.

- A 8^h 49' 25" La Corne précédente au premier obli-
 que.
 8 50 8 La Corne précédente au perpendicu-
 laire.
 8 50 51 La Corne précédente au second obli-
 que.
 8 51 34 La Corne suivante au vertical.
 8 52 26 Le bord suivant au perpendiculaire.

SITUATION DES CORNES.

- 2' 18" Longitude de la Corne précédente du
 bord suivant.
 0 43 Latitude de la Corne précédente du
 bord méridional.
 0 52 Longitude de la Corne suivante du bord
 suivant.

DIXIÈME OBSERVATION.

- A 9^h 4' 29" La Corne précédente au premier oblique.
 9 5 23 La Corne précédente au perpendiculaire.
 9 5 53 La Corne suivante au premier oblique.
 9 6 17 La Corne précédente au second oblique.
 9 7 2 Le bord suivant au premier oblique.
 9 7 47 Le bord suivant au perpendiculaire.

SITUATION DES CORNES.

- 2' 24" Longitude de la Corne précédente du
 bord suivant,

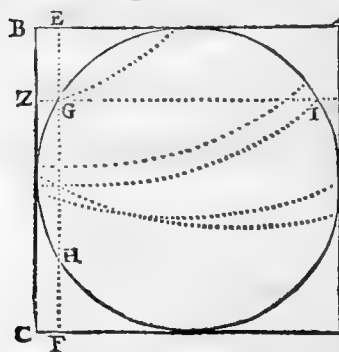
54" Latitude de la Corne précédente du bord méridional.

1' 9" Longitude oblique de la Corne suivante du bord suivant par le premier oblique.

La Lune étant entièrement sortie des nuages, je marquai la sortie de l'ombre de quelques taches.

A	9 ^h	9'	4"	Langrenus sort de l'ombre.
9	9	20		Fin de la mer de tranquillité.
9	13	40		Aristote sort de l'ombre.
9	14	40		Fin de la Mer Caspienne.
9	15	40		Cleomedes sort de l'ombre.
9	21	34		Fin de l'Eclipse.

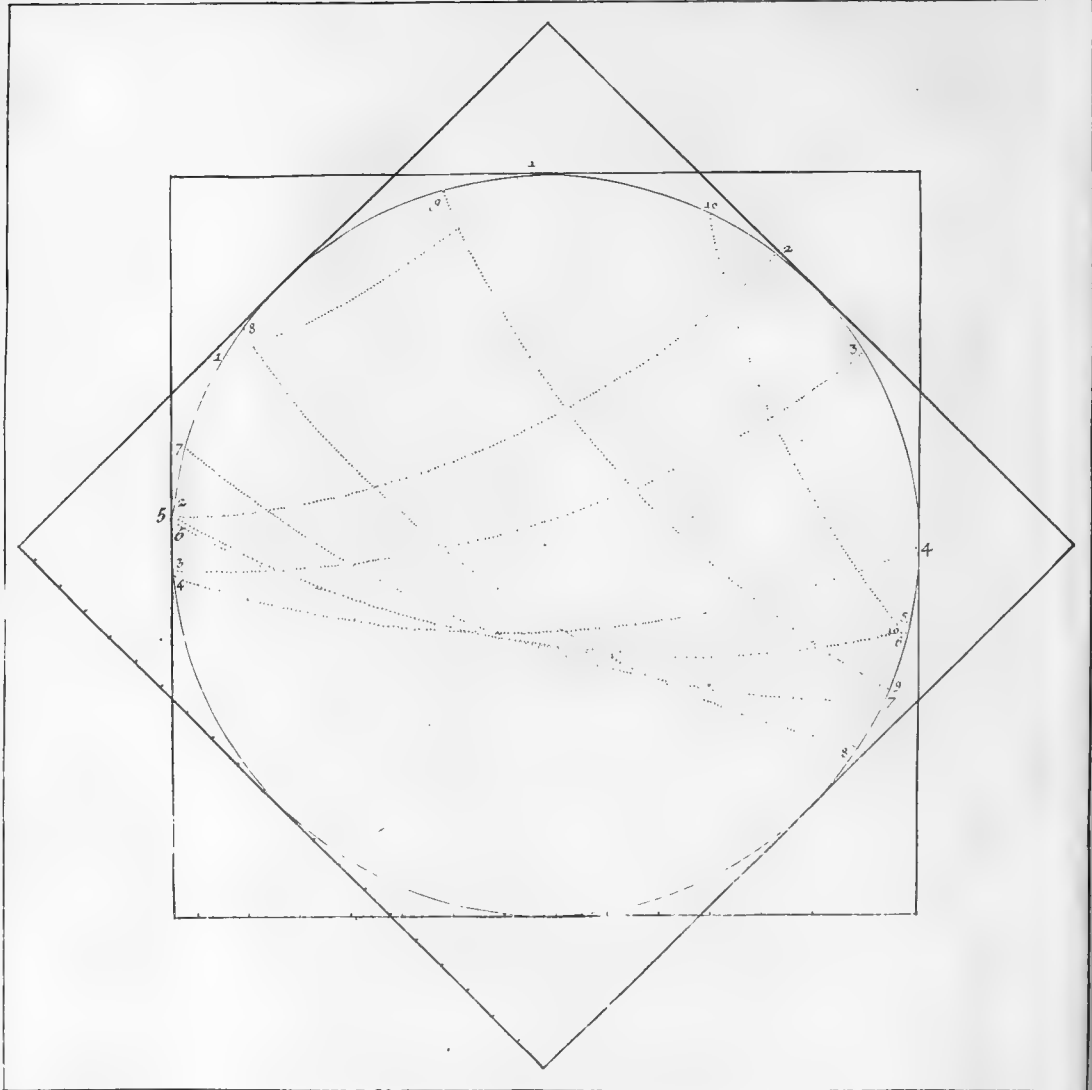
Pour décrire les Phases de l'Eclipse, par le moyen de la longitude & de la latitude des Cornes que j'ai tirées des Observations précédentes, il faut circonscrire un quarré A B C D au cercle qui représente la figure de la Lune, & diviser chaque côté de ce quarré en 144 parties, qui sont



le nombre des secondes que la Lune a employé à passer par le perpendiculaire. Il faut prendre sur cette échelle, le nombre des secondes qui se trouve dans la longitude de la Corne dont l'on veut déterminer la situation, & le porter de A vers B comme en E, lorsque la longitude de la Corne est

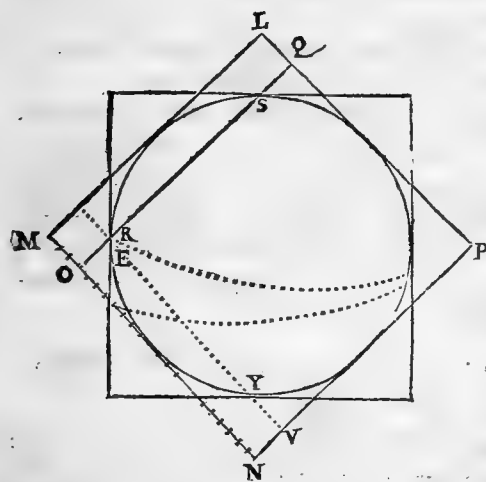
du bord précédent, & de B vers A lorsque la longitude de la Corne est du bord suivant: Tirez du point E, EF, parallèle à AD, qui coupera le cercle en G, & H. Si la Corne est dans la partie septentrionale de la Lune, sa détermination sera au point G, & si elle est dans la partie méridionale elle sera au point H.





Pour déterminer la situation de la même Corne par sa latitude ; il faut prendre sur un des côtez du quarré autant de parties qu'il y a de secondes dans la latitude de la Corne, & les porter de A vers D, comme en K, lorsque la latitude de la Corne est du bord Septentrional ; & de D, vers A, lorsque la latitude de la Corne est du bord Méridional : Tirez du point K, K Z parallèle à A B, qui coupera le cercle aux points I, & G l'intersection des deux lignes K Z, E F, en G, sera la situation de la Corne. Cette intersection n'est pas toujours précisément dans la circonférence du cercle, à cause du mouvement de la Lune par l'ombre de la Terre qui se fait pendant l'Observation.

Lorsque l'on n'a que la longitude oblique d'une Corne, il faut circonscrire au même cercle un quarré L M N P,



dont les côtez soient parallèles aux obliques, & diviser chaque côté en 204 parties qui sont le nombre des secondes que la Lune a employé à passer par les obliques. Alors si le passage du bord & de la Corne est par le premier oblique, il faut

prendre autant de parties qu'il y a de secondes dans la longitude oblique, & les porter de N vers M, comme en O, lorsque la longitude oblique est du bord précédent, & de M vers N, lorsque la longitude oblique est du bord suivant, & du point O tirer la droite O Q parallèle à M L qui coupera le cercle aux points R, S, un de ces deux points sera celui de la Corne.

De même si l'on a la différence entre le passage du bord & de la Corne par le second oblique, il faut prendre autant de parties qu'il y a de secondes dans la longitude oblique, & les porter de P vers N, lorsque la longitude oblique est du bord précédent, & de N vers P lorsqu'elle est du bord suivant, & du point V tirer VT, parallèle à MN, qui coupera le cercle aux points Y X, un de ces deux points sera celui de la Corne.

Si l'on a pris dans une même Observation, le passage d'un bord & d'une Corne par le premier & le second oblique, l'intersection des deux lignes OQ, OT, se fera dans un point de la circonférence du cercle, & donnera la situation de la Corne avec plus de précision.

Après avoir déterminé sur la figure de la Lune, la situation de ses Cornes dans chaque Observation, j'ai supposé le demi-diamètre de l'ombre égal à deux demi-diamètres & $\frac{3}{4}$ de celui de la Lune, comme il étoit alors, & j'ai décrit les Phases dont la sixième est la plus grande & donne la grandeur de l'Eclipse de 7 doigts 40 minutes.

En comparant le temps de la première Observation avec le temps des suivantes, l'on voit que le commencement de l'Eclipse est arrivé à l'heure que j'ai commencé à l'appercevoir, & que c'étoit par conséquent la penombre que j'avois pris pour l'ombre véritable.

DIFFERENCE DES MERIDIENS, entre Rotterdam & Paris.

Le Ciel ne fut pas serein à Paris pendant la durée de l'Eclipse, & l'on n'en put observer que la fin que l'on jugea à

Mais la fin de l'Eclipse arriva à Rotterdam à

La différence est de

Dont Paris est plus Occidental que Rotterdam.

Je rapporte ici quelques Observations de cette Eclipe qui

9^h 11' 0"

9 21 34

10 34

qui ont été faites à Avignon par le Pere Bonfa Jésuite, à Marseille par M. Chazelles & le Pere Feuillée Minime, à Albano près de Rome par M. l'Abbé Bianchini, à Madrid par le Pere Kresla Jésuite, & à Chester qui est proche de la Côte Occidentale de l'Angleterre par M. Halley.

Je les ai comparées avec les Observations correspondantes que j'ai faites à Rotterdam pour déterminer la différence des Méridiens qui est entre ces Villes & Rotterdam, en voici le résultat.

DIFFERENCE DES MERIDIENS,

entre Rotterdam & Avignon.

		Differ.
Commencem. de l'Eclipse à Avignon	à 6 ^h 38' 46"	} 0' 12"
	à Rotterdam à 6 38 58	
Fin de l'Eclipse	à Avignon à 9 21 34	} 0 0 0
	à Rotterdam à 9 21 34	

La moyenne différence sera de 6 secondes d'heure dont Avignon est plus Occidental que Rotterdam.

DIFFERENCE DES MERIDIENS,

entre Rotterdam & Marseille.

		Differ.
Commencem. de l'Eclipse à Marseille	à 6 ^h 11' 39"	} 2' 41"
	à Rotterdam à 6 38 58	
Fin de l'Eclipse	à Marseille à 9 23 57	} 2 23
	à Rotterdam à 9 21 34	

La moyenne différence est de 2 32 dont Marseille est plus Oriental que Rotterdam.

DIFFERENCE DES MERIDIENS,

entre Rotterdam & Madrid.

		Differ.
Commencem. de l'Eclipse à Madrid	à 6 ^h 4' 25"	} 34' 33"
	à Rotterdam à 6 38 58	

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

A a a a

		Differ.
Fin de la Mer Caspienne	à Madrid à $8^h 40' 22''$	} $34' 18''$
	à Rotterdam à $9 \ 14 \ 40$	
Fin de l'Eclipe	à Madrid à $9 \ 46 \ 34$	} $35 \ 0$
	à Rotterdam à $9 \ 21 \ 34$	
La moyenne difference est de		$34 \ 40$
dont Madrid est plus Occidental que Rotterdam.		

D I F F E R E N C E D E S M E R I D I E N S ,

entre Rotterdam & Albano.

		Differ.
Fin de la Mer Caspienne	à Albano à $9^h 46' 0''$	} $31' 20''$
	à Rotterdam à $9 \ 14 \ 40$	
Fin de l'Eclipe	à Albano à $9 \ 52 \ 0$	} $30 \ 26$
	à Rotterdam à $9 \ 21 \ 34$	
La moyenne difference est de		$30 \ 55$
dont Albano est plus Oriental que Rotterdam.		

La difference des Méridiens entre Albano & Rome est d'environ 10 minutes de degré, ou 40 secondes d'heure, dont Albano est plus Oriental. C'est pourquoi si on les retranche de $30' 55''$, difference des Méridiens entre Albano & Rotterdam, l'on aura la difference des Méridiens entre Rome & Rotterdam de $30' 15''$

D I F F E R E N C E D E S M E R I D I E N S ,

entre Rotterdam & Chester.

		Differ.
Commencem. de l'Eclipe	à Chester à $6^h 8' 30''$	} $30' 28''$
	à Rotterdam à $6 \ 38 \ 58$	
Fin de la Mer Caspienne	à Chester à $8 \ 43 \ 0$	} $31 \ 40$
	à Rotterdam à $9 \ 14 \ 40$	
Fin de l'Eclipe	à Chester à $8 \ 49 \ 30$	} $32 \ 4$
	à Rotterdam à $9 \ 21 \ 34$	
La moyenne difference est de		$31 \ 15$
dont Chester est plus Occidental que Rotterdam.		

Par la comparaifon des Observations faites à Avignon & à Marfeille, avec celle de Rotterdam. L'on voit que Rotterdam & Avignon font fur le même Méridien (6 fécondes n'étant pas confidérables dans une Observation d'Eclipe de Lune) & que Marfeille est plus Oriental que Rotterdam de 2 minutes 32 fécondes d'heure. La différence des Méridiens entre Paris & Marfeille ayant donc été trouvée par les dernieres Observations des Satellites de Jupiter de 12' 30" d'heure, celle de Paris à Rotterdam fera de 10' 0", moindre de 36 fécondes que celle que l'on a tirée de la fin de l'Eclipe, observée de part & d'autre en ces deux Villes.

Le 1. Novembre.

Ne pouvant pas découvrir l'horizon, du Jardin où j'avois fait l'Observation de l'Eclipe de Lune : je fis transporter mes Instrumens dans un Bâtiment qui est à la Porte de la Meufe, d'où j'avois vû le jour précédent lever le Soleil dans une petite Ifle où l'horizon est bien terminé. Je m'y préparai à faire l'Observation de Mercure dans le Soleil, qui devoit arriver le lendemain à son lever.

Le même jour.

Hauteur méridienne de l'Etoile polaire	54°	15'	50"
A l'Observatoire	51	10	0
Difference	3	5	50
Réfraction qui convient à la difference des hauteurs			5
Difference corrigée	3	5	55
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole Rotterdam	51	56	5



OBSERVATION

DE MERCURE DANS LE SOLEIL.

Le 2. Novembre.

Le matin avant le lever du Soleil, l'horizon étoit couvert de nuages épais. Ils devinrent plus rares un peu après son lever, & on y apperçut le Soleil à travers.

A 8^h 18' 0" J'appercûs par une lunette de quatre pieds, placée sur mon Octans, Mercure dans le Soleil, éloigné de son bord d'un peu moins de son diamètre. Le Soleil étant entré quelques secondes après dans des nuages plus épais, Mercure disparut comme je m'appretois à faire quelques autres Observations.

A 8^h 7' 4" A l'Observatoire, l'on observa Mercure dans le Soleil, éloigné du bord du Soleil, d'un peu moins de son diamètre, de même que dans l'Observation de Rotterdam.

10' 46" Différence des méridiens, dont Rotterdam est plus Oriental que Paris.

Cette différence est plus grande de 12 secondes d'heure que celle qui résulte de la fin de l'Eclipse de Lune, observée à Paris & à Rotterdam. Si donc l'on prend une moyenne entre les deux, l'on aura la différence des Méridiens entre Paris & Rotterdam de 10' 40"

Qui réduites en degrez, font 2° 40' 0"

Et supposant la longitude de Paris de 22 30 0

L'on aura la longitude de Rotterdam de 25 10 0

La longitude de Rotterdam étant ainsi établie; si l'on réduit en degrez, la différence d'heure qui résulte des Observations correspondantes de cette Eclipsé, faites en diverses Villes, & on les ajoute ou retranche de la longitude de Rotterdam, selon que ces Villes sont plus à l'Orient ou à l'Occident, l'on aura la

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 557

Longitude d'Avignon de	25°	8'	30"
Longitude de Marseille de	25	48	0
Longitude de Madrid de	16	30	0
Longitude d'Albano de	32	54	0
Longitude de Rome de	32	44	0
Longitude de Chester de	17	21	0

Je partis de Rotterdam après avoir fait l'Observation de Mercure dans le Soleil, & j'allai à Amsterdam, où je fis les Observations suivantes chez M. Rizzardi près de la Bourfe.

A A M S T E R D A M.

Hauteurs méridiennes du bord supérieur du Soleil.

<i>Le 6. Novembre</i>	21	37	10
Réfraction moins la parallaxe		2	19
Hauteur véritable du bord supérieur du Soleil	21	34	51
Demi-diamètre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	21	18	31
Déclinaison méridionale	16	18	29
Hauteur de l'Equateur	37	37	0
Hauteur du Pole à Amsterdam	52	23	0
<i>Le 16. Novembre.</i>	18	54	45
A l'Observatoire	22	26	36
Différence	3	31	51
Réfraction plus la différence de déclinaison			34
Différence corrigée	3	32	25
Hauteur du Pole A l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Amsterdam	52	22	35
<i>Le 27. Novembre.</i>	16	35	20
A l'Observatoire	20	7	26
Différence	3	32	6
Réfraction plus la différence de déclinaison			44

A a a a ij

558. OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

Difference corrigée	3° 32'	50"
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50 10
Hauteur du Pole à Amsterdam	52 23	0

Le 18. & le 25. Novembre.

Hauteur méridienne de l'Etoile polaire	54	42	30
A l'Observatoire	51	10	0
Difference	3	32	30
Réfraction qui convient à la difference des hauteurs			5
Difference corrigée	3	32	35
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Amsterdam	52	22	45

Le 27. Novembre.

Hauteur méridienne de l'Epaule précédente d'Orion	43	40	40
A l'Observatoire	47	13	0
Difference	3	32	20
Réfraction qui convient à la difference des hauteurs			6
Difference corrigée	3	32	26
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Amsterdam	52	22	36

Le même jour.

Hauteur méridienne de l'Epaule suivante d'Orion	44	57	10
A l'Observatoire	48	29	25
Difference	3	32	15
Réfraction qui convient à la difference des hauteurs			5
Difference corrigée	3	32	20
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Amsterdam	52	22	30
La plus grande hauteur du Pole qui résulte de ces Observations, est de	52	23	0
Et la plus petite de	52	22	30

Prenant une moyenne entre les deux l'on
peut déterminer la hauteur du Pole à
Amsterdam de

52° 22' 45"

Quelques-unes de ces Observations ont été faites à
mon retour de Nort-Hollande, & comme elles donnent à
peu près la même hauteur du Pole que les précédentes,
cela m'a fait connoître que mon Instrument n'a point souf-
fert de variation, ce que j'avois sujet de craindre, à cause
des rudes voitures dans lesquelles j'avois été obligé de le
faire transporter.

A HOORN EN NORT-HOLLANDE.

Le 20. Novembre.

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	17	42	40
Réfraction moins la parallaxe		2	54
Hauteur véritable du bord supérieur du Soleil	17	39	46
Demi-diamètre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	17	23	26
Déclinaison méridionale	19	57	49
Hauteur de l'Equateur	37	21	15
Hauteur du Pole à Hoorn	52	38	45

A ENCHUYSEN.

Le 21. Novembre.

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	17	25	40
Réfraction moins la parallaxe		2	54
Hauteur véritable du bord supérieur du Soleil	17	22	43
Demi-diamètre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	17	6	23
Déclinaison	20	10	55
Hauteur de l'Equateur	37	17	18
Hauteur du Pole à Enchuyfen	52	42	42

A A L M A E R.

Le 21. Novembre.

Hauteur méridienne de l'Etoile polaire	54°	57'	55"
Refraction			41
Hauteur véritable de l'Etoile polaire	54	57	14
Distance de l'Etoile polaire au Pole	2	18	40
Hauteur du Pole à Almaer	52	38	34

J'allai d'Almaer à Helder, qui est dans l'extrémité la plus septentrionale de la Nort-Hollande : Je passai de-là à Schilt qui est dans l'Isle du Texel, & qui est éloignée de Helder de deux lieux ou environ. Le temps ne me permit que d'y observer la hauteur méridienne de la Lune.

J'ai trouvé par les Tables de la Lune, à l'heure de son passage par le Méridien, sa longitude de $\approx 1^{\circ} 13' 13''$, & sa latitude de $2^{\circ} 30' 46''$, d'où j'ai tiré sa déclinaison de $2^{\circ} 43' 30''$, que j'ai employé pour trouver la hauteur du Pole de ce lieu par cette Observation.

*A S C H I L T, dans l'Isle du Texel.**Le 23. Novembre à 8^h du soir.*

Hauteur méridienne du bord supérieur de la Lune	39	9	40
Hauteur méridienne du bord inférieur de la Lune	38	37	40
Diamètre apparent		32	0
Demi-diamètre		16	0
Hauteur apparente du centre de la Lune	38	53	40
Réfraction à retrancher		1	12
Hauteur corrigée par la réfraction	38	52	28
Parallaxe à ajouter		45	9
Hauteur véritable du centre de la Lune	39	37	37
Déclinaison septentrionale à retrancher	2	43	30
Hauteur de l'Equateur	36	54	7
Hauteur du Pole à Schilt	53	5	53

Je

Je partis de Schilt le 24, je repassai le détroit du Texel & j'allai à Amsterdam, & de - là à Haerlem.

A H A E R L E M,
hors de la Porte qui va à Leyden.

Le 28. Novembre.

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	16°	23'	40"
Réfraction moins la parallaxe		3	10
Hauteur véritable du bord supérieur du Soleil	16	20	30
Demi-diamètre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	16	4	10
Déclinaison	21	31	52
Hauteur de l'Equateur	37	36	2
Hauteur du Pole à Haerlem	52	23	58

J'allai de Haerlem à Rotterdam, où je m'embarquai sur la Meuse pour aller en Flandres.

A A N V E R S sur le Meer.

Le 5. Décembre.

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	16	33	30
Réfraction moins la parallaxe		3	8
Hauteur véritable du bord supérieur du Soleil	16	30	22
Demi-diamètre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	16	14	2
Déclinaison	22	32	36
Hauteur de l'Equateur	38	46	38
Hauteur du Pole à Anvers	51	13	22

Cette hauteur est plus petite de 17 secondes, que celle qui résulte de la hauteur méridienne de la Lune, que j'observai le 25. Septembre en allant en Hollande. L'on peut donc déterminer la hauteur du Pole à Anvers de

51 13 30

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

Bbbb

A B R U S S E L L E S

*près de la Cathédrale.**[Hauteurs méridiennes du bord supérieur du Soleil.*

<i>Le 6. Décembre.</i>	16°	49'	15"
Réfraction moins la parallaxe		3	5
Hauteur véritable	16	46	10
Demi-diamètre du Soleil.		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil.	16	29	50
Déclinaison	22	39	34
Hauteur de l'Equateur	39	9	24
Hauteur du Pole à Brusselles	50	50	36
<i>Le 10. Décembre.</i>	16	25	50
A l'Observatoire	18	26	20
Difference	2	0	30
Réfraction qui convient à la difference des hauteurs			22
Difference corrigée	2	0	52
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Brusselles	50	51	2

Le même jour.

Hauteur méridienne de l'Etoile polaire	53	10	30
A l'Observatoire	51	10	0
Difference	2	0	30
Réfraction qui convient à la difference des hauteurs			5
Difference véritable	2	0	35
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Brusselles	50	50	45

Le même jour.

Hauteur méridienne de la premiere de la quenë de la petite Ourse	43	19	20
---	----	----	----

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 563

A l'Observatoire	41°	18'	31"
Difference	2	0	49

Réfraction qui convient à la difference
des hauteurs

Difference véritable	2	0	52
----------------------	---	---	----

Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
----------------------------------	----	----	----

Hauteur du Pole à Brusselles	50	51	2
------------------------------	----	----	---

En prenant une moyenne entre la plus grande & la plus
petite hauteur du Pole qui résulte de ces Observations ,
l'on aura la hauteur du Pole à Brusselles
de

50 50 50

*A G A N D près de la Place du Marché.**Le 12. Décembre.*

Hauteur méridienne de l'Etoile polaire	53	22	45
--	----	----	----

A l'Observatoire	51	10	0
------------------	----	----	---

Difference	2	12	45
------------	---	----	----

Réfraction qui convient à la difference
des hauteurs

Difference véritable	2	12	49
----------------------	---	----	----

Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
----------------------------------	----	----	----

Hauteur du Pole à Gand	51	2	59
------------------------	----	---	----

*A B R U G E S près de l'Hôtel de Ville.**Le 13. Décembre.*

Hauteur méridienne de l'Etoile polaire	53	31	15
--	----	----	----

A l'Observatoire	51	10	0
------------------	----	----	---

Difference	2	21	15
------------	---	----	----

Réfraction qui convient à la difference
des hauteurs

Difference véritable	2	21	18
----------------------	---	----	----

Hauteur du Pole à l'Observatoire.	48	50	10
-----------------------------------	----	----	----

Hauteur du Pole à Bruges	51	11	28
--------------------------	----	----	----

B b b b. ij

Le 14. Décembre.

J'observai la hauteur méridienne de la quatrième du quarré de la grande Ourse, qui le fut aussi ce même jour à l'Observatoire, & par la comparaïson de ces deux Observations, il résulte que la hauteur du Pole à Ostende est de

51° 10' 37"

Le même jour.

Hauteur méridienne de la première de la queue de la grande Ourse	18	52	35
A l'Observatoire	16	32	38
Différence	2	19	57
Réfraction qui convient à la différence des hauteurs			28
Différence véritable	2	20	25
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Ostende	51	10	35

Ces Observations donnent la hauteur du Pole d'Ostende plus méridionale que celle de Bruges; au lieu que toutes les Cartes que j'ai vûes, la marquent plus Septentrionale de plus de deux minutes, ce qui est sensible dans la distance de ces deux Villes qui n'est que de quatre lieues. Cette différence pourroit venir de quelque variation qui seroit arrivée à mon Instrument dans le transport, ou de ce que les Etoiles que j'ai observées, étant proche de l'horizon, sont sujettes à beaucoup de réfractions, qu'il est difficile de déterminer avec une grande précision.

A C A L A I S près de la grande Place.

Le 21. Décembre.

Hauteur méridienne de l'Etoile polaire	53°	16'	50"
A l'Observatoire	51	10	0
Différence	2	6	50

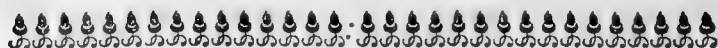
Réfraction qui convient à la différence
des hauteurs

Difference véritable 2 6 4

Hauteur du Pole à l'Observatoire 48 50 10

Hauteur du Pole à Calais 50 57 4





OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES FAITES EN ANGLETERRE,

1698.

J'Epartis de Calais le 25 Decembre de l'année 1697, à neuf heures du matin, & j'arrivai à Douvres sur les deux heures après midy. J'en partis le lendemain pour aller à Londres, où je me logeai dans la rue de Pail-Mail qui est dans le quartier de White-hall à l'Occident de cette Ville.

A L O N D R E S.

Hauteurs méridiennes du bord supérieur du Soleil.

<i>Le 17 Janvier</i>	18°	12'	40"
Réfraction moins la parallaxe		2	49
Hauteur véritable du bord supérieur du Soleil	18	9	51
Demi-diamètre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	517	53	31
Déclinaison	20	36	4
Hauteur de l'Equateur	38	29	35
Hauteur du Pole à Londres	51	30	25
<i>Le 27 Janvier</i>	20	32	40
A l'Observatoire	23	13	30
Difference	2	40	50

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 567

Difference de déclinaison qui convient à
la difference des Méridiens à retrancher 6"

Difference corrigée par la difference de
déclinaison. 2° 40' 56"

Réfraction qui convient à la difference
de déclinaison 17

Difference véritable 2 41 13

Hauteur du Pole à l'Observatoire 48 50 10

Hauteur du Pole à Londres 51 31 23

Le 28 Janvier. 20 48 45

A l'Observatoire 23 29 25

Difference 2 40 40

Réfraction plus la difference de déclinaison 22

Difference véritable 2 41 12

Hauteur du Pole à l'Observatoire 48 50 10

Hauteur du Pole à Londres 51 31 22

Le 14 Février 26 3 25

Réfraction moins la parallaxe 1 52

Hauteur véritable du bord supérieur du
Soleil 26 1 33

Demi-diamètre du Soleil 16 20

Hauteur véritable du centre du Soleil 26 45 13

Déclinaison 12 44 22

Hauteur de l'Equateur 38 29 35

Hauteur du Pole à Londres 51 30 25

Le 18 Février 27 26 45

Réfraction moins la parallaxe 1 46

Hauteur véritable du bord supérieur du
Soleil 27 24 59

Demi-diamètre du Soleil 16 20

Hauteur véritable du centre du Soleil 27 8 39

Déclinaison 11 20 26

Hauteur de l'Equateur 38 29 5

Hauteur du Pole à Londres. 51 30 55

<i>Le 19. Février</i>	27°	48'	5"
Réfraction moins la parallaxe		1	44
Hauteur der. du bord sup.	27	46	21
Demi-diamètre		16	20
Hauteur du centre	27	30	1
Déclinaison	10	59	4
Hauteur de l'Equateur	38	29	5
Hauteur du Pole à Londres.	51	30	55
<i>Le 21. Février</i>	28	31	25
A l'Observatoire	31	12	5
Difference	2	40	40
Réfraction plus la difference de déclinaison			18
Difference véritable	2	40	58
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Londres	51	31	8
<i>Le 3. Mars</i>	32	16	25
Réfraction moins la parallaxe		1	25
Hauteur véritable du bord supérieur du Soleil	32	15	0
Demi-diamètre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	31	58	40
Déclinaison	6	30	20
Hauteur de l'Equateur	38	29	0
Hauteur du Pole à Londres	51	31	0
<i>Le 5. Mars</i>	33	2	30
A l'Observatoire	35	43	0
Difference	2	40	30
Réfraction plus la difference de déclinaison			18
Difference véritable	2	40	48
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Londres	51	30	58

Le 1. Avril.

Hauteur méridienne de l'Etoile polaire dans la partie inférieure de son cercle	49	12	45
---	----	----	----

A

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 569

A l'Observatoire	46° 31'	50"
différence	2 40	55
Réfraction		5
Différence véritable	2 41	0
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48 50	10
Hauteur du Pole à Londres	51 31	10

Le 10. Janvier.

Hauteur méridienne de l'Epaule suivante d'Orion	45 48	45
A l'Observatoire	48 29	25
Différence	2 40	40
Réfraction		5
Différence véritable	2 40	43
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48 50	10
Hauteur du Pole à Londres	51 30	53

La plus grande hauteur du Pole qui résulte de ces Observations est de 51 31 23

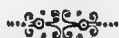
Et la plus petite 51 30 25

L'on peut donc déterminer la hauteur du Pole à Londres, de 51 31 0

Ce qui s'accorde, à quelques secondes près, aux Observations de l'Etoile polaire & de l'Epaule suivante d'Orion, qui paroissent être les plus exactes.

HAUTEUR DU POLE A GREENWICH.

Monsieur Flamsteed, Directeur de l'Observatoire Royal d'Angleterre m'a communiqué la hauteur du Pole de cet Observatoire de 51° 29' 0"



570 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.
OBSERVATIONS
DU PREMIER SATELLITE DE JUPITER,
pour déterminer la difference des Méridiens,
qui est entre PARIS & LONDRES.

1698.

Le 10. Février au matin.

- A 5^h 35' 2" Immersion du premier Satellite dans
l'ombre de Jupiter, observée à Lon-
dres. Le Ciel n'étoit pas tout-à-fait
ferein, & on ne laissoit pas de voir les
trois autres Satellites.
- 5 44 28 Immersion du premier Satellite dans
l'ombre de Jupiter, observée à Paris;
Jupiter est trouble, & l'on voit le se-
cond & le troisiéme Satellite obscurs.
- 9 26 Difference des Méridiens, dont Lon-
dres est plus Occidental que Paris.

Cette difference est plus petite de 14 secondes, que cel-
le que M. Halley suppose dans sa traduction Angloise, des
Tables du premier Satellite de Jupiter, de mon Pere, qu'il
a inferées dans les Transactions Philosophiques, & dont il
a réduit les Epoques au Méridien de Londres.

Le 5. Mars au matin.

- A 5^h 44' 44" Immersion du premier Satellite dans
l'ombre de Jupiter, observée à Lon-
dres avec une lunette de 16 pieds.
- 5 54 25 Immersion du premier Satellite dans
l'ombre de Jupiter, observée à Paris
avec une lunette de même longueur.
- 9 41 Difference des Méridiens, dont Lon-
dres est plus Occidental que Paris.

Monsieur Flamsteed , que j'allai voir quelques jours après , me communiqua l'Observation de cette Immersion , qu'il avoit faite à l'Observatoire.

A L'OBSERVATOIRE D'ANGLETERRE

Le même jour.

A 5^h 45' 30" Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter , observée par M. Flamsteed à l'Observatoire d'Angleterre avec une lunette de 28 pieds.

A 5^h 44' 44" Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter , observée à Londres avec une lunette de 16 pieds.

46 Différence entre ces deux Observations dont il faut retrancher environ 15 secondes à cause de l'inégalité des lunettes , dont l'on s'est servi de part & d'autre pour observer cette Immersion : & ainsi l'on aura la différence des Méridiens qui est entre l'Observatoire d'Angleterre , & le quartier de White-Hall , qui est à l'Occident de Londres , d'environ 30 secondes d'heure ; ce qui s'accorde à la distance par estime , qui est de huit à neuf milles.

L'on a trouvé par l'Observation de cette Immersion , faite à Londres & à Paris , la différence des Méridiens de 9 minutes 41 secondes d'heure , qui étant réduites en degrés donnent la différence des Méridiens entre ces deux Villes de

	2° 25'
Et suposant la longitude de Paris de	22 30 0
L'on aura la longitude de Londres de	20 5 0

La différence des Méridiens , entre l'Observatoire d'Angleterre & l'extrémité occidentale de Londres , étant de 30 secondes , dont l'Observatoire est plus à l'Orient , l'on a la différence des Méridiens , entre l'Observatoire

Cccc ij

de Paris & celui d'Angleterre, de 9 minutes 10 secondes d'heure, qui étant réduites en degrez, donnent la difference des Méridiens de $2^{\circ} 17' 30''$.
 Et supposant la longitude de Paris de $22^{\circ} 30'$
 L'on aura la longitude de l'Observatoire d'Angleterre de $20^{\circ} 12' 30''$

J'ai examiné une Emerfion du premier Satellite, de l'ombre de Jupiter, observée par M. Flamsteed le 27 Septembre de l'an 1677, que M. Halley rapporte, & dont l'on a fait à l'Observatoire l'Observation correspondante. La difference des Méridiens, entre l'Observatoire de Paris & celui d'Angleterre, résulte de cette Observation de $8' 50''$, moindre de 20 secondes que celle que j'ai trouvée ci-dessus, ce qui pourroit venir de l'inégalité des lunettes; c'est pourquoi je crois qu'il est plus à propos de se tenir à celle qui résulte de l'Observation précédente, qui paroît avoir été faite de part & d'autre avec beaucoup d'exactitude.

OBSERVATIONS

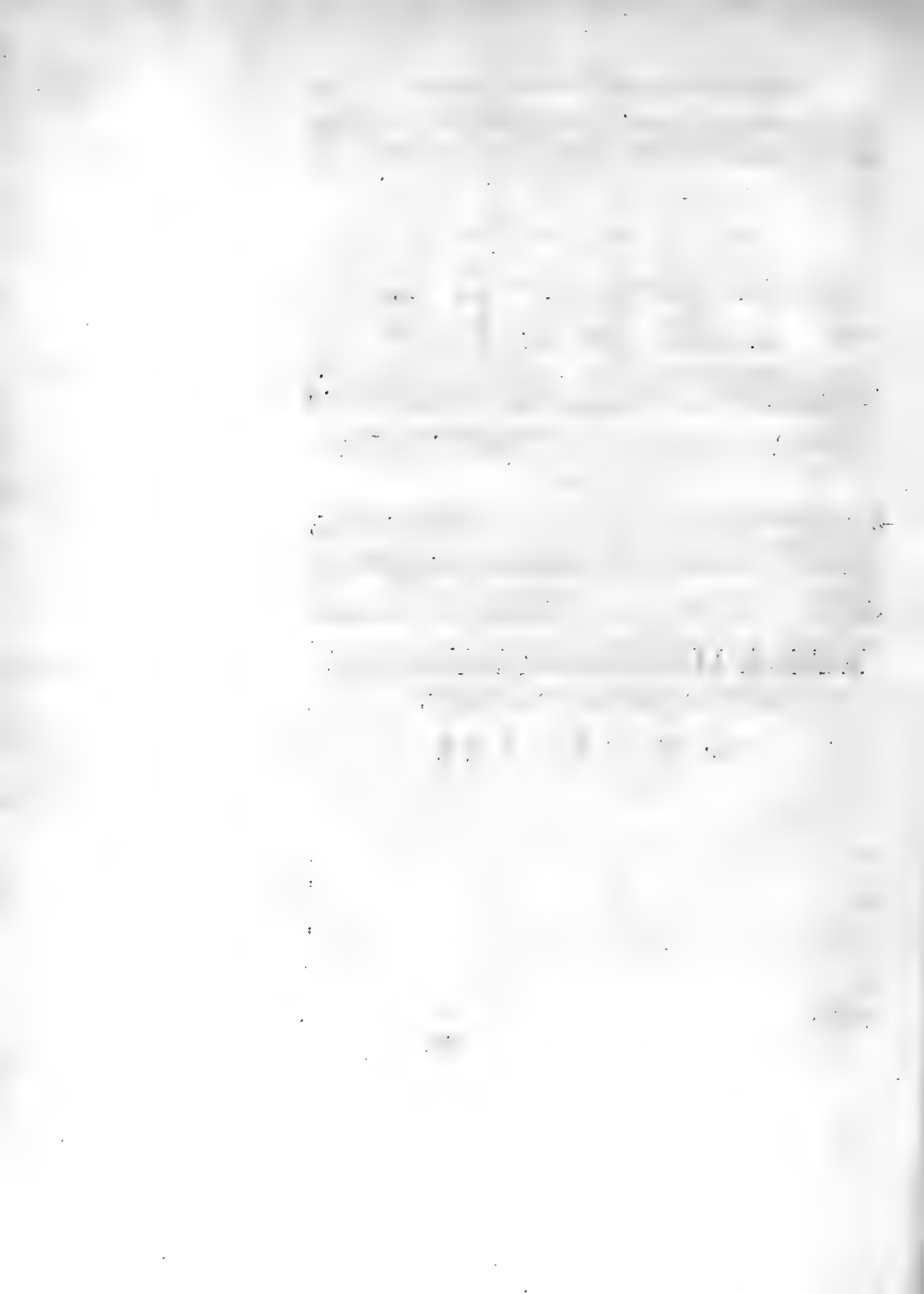
DE LA DECLINAISON DE L'AIMAN.

J'ai pris à l'Observatoire d'Angleterre avec Monsieur Flamsteed la déclinaison de l'Aiguille aimantée, que nous trouvâmes de 7 degrez du Septentrion vers l'Occident.

Gilbert dans son Ouvrage, de *Magnete*, imprimé en l'an 1600, rapporte que la déclinaison de l'Aiguille aimantée, étoit alors de 11 degrez & un tiers du Septentrion vers l'Orient. Il y a donc eu pendant l'intervalle de 98 ans, une variation de 18 degrez 20 minutes, de l'Orient vers l'Occident, dans la déclinaison de l'Aiguille aimantée; ce qui est à raison de 11 minutes & 14 secondes par an.

Cette variation annuelle est conforme à celle que nous avons tirée de la comparaison de nos Observations, faites à Rome, à Bologne, & à Paris, avec celles qui avoient été faites long-temps auparavant dans ces mêmes Villes,

T A B L E S
DE L'ETOILE POLAIRE,
POUR TROUVER A CHAQUE JOUR
de l'année
SON PASSAGE PAR LE MERIDIEN;
ET A TOUTES LES HEURES DU JOUR
SA DECLINAISON HORIZONTALE,
ET LA HAUTEUR DU POLE
en tous les lieux de la Terre.
Par M. CASSINI.



T A B L E S

DE L'ETOILE POLAIRE.

*POUR TROUVER A CHAQUE JOUR
de l'année son passage par le Méridien ; & à
toutes les heures du jour sa déclinaison hori-
zontale , & la hauteur du Pole en tous les
lieux de la Terre.*

L'Usage des Observations de l'Etoile polaire , dans la Géographie & dans la Navigation , est d'une si grande utilité , qu'on a jugé lui devoir donner toute l'étendue dont il est capable , & le faciliter par de nouvelles Tables qui épargnent aux Marins le calcul trigonométrique , qui seroit souvent nécessaire pour cet usage.

On a donc calculé une Table , pour trouver par le moyen de l'Observation de la hauteur de l'Etoile polaire , les degrez , minutes & secondes de la hauteur du Pole du lieu où l'on se trouve , & de la déclinaison horizontale de l'Etoile polaire dans le même lieu , à toutes les heures données après le passage de cette Etoile par le Méridien.

Cette Table est calculée pour l'an 1700 , & parce que la distance de l'Etoile polaire au Pole , fait à présent une variation de 20 secondes par an , l'on en a calculé une autre pour l'an 1760 , de 10 en 10 degrez , qui comparée avec la première , donne la différence en 60 ans , dont on pourra prendre la partie proportionnelle pour les années qui sont dans cet intervalle.

L'on y a mis à la tête deux Tables , dont une donne

les heures, les minutes & les secondes du passage de l'Etoile polaire par le Méridien, pour tous les jours de l'année 1700. Elle servira pour Epoque des années suivantes au Méridien de Paris, & se peut réduire aux autres Méridiens par les différences des longitudes connues à peu près. L'autre Table sert pour réduire l'heure du passage de l'Etoile polaire par le Méridien en l'année 1700, aux années suivantes pour tout un siècle.

Le calcul des secondes n'est pas nécessaire pour les gens de Mer qui ne sçauroient aller jusqu'à cette précision; c'est pourquoi ils peuvent se contenter des minutes, mais l'on n'a pas crû devoir le négliger pour les usages plus scrupuleux des Astronomes & des Géographes, qui ne voudroient pas perdre quelques minutes dans les différentes réductions des Tables.

Etant nécessaire, pour se servir des Tables horaires de l'Etoile polaire, de connoître les heures du passage de l'Etoile polaire par le Méridien dans la partie supérieure de son parallèle; j'ai calculé la Table du passage de cette Etoile par le Méridien de Paris, que l'on pourra réduire aux Méridiens des autres Villes, ayant égard à la différence de longitude, qu'il suffit de connoître à peu près à cause qu'en 24 heures il n'y a que 4 minutes ou environ de différence dans ce passage; ce qui est en raison de 10 secondes pour une heure, ou 15 degrez de différence de longitude.

Pour construire cette Table, je me suis servi des Observations correspondantes de l'Etoile polaire, faites avant & après son passage par le Méridien en divers jours des années précédentes, & ayant égard à la variation annuelle, j'ai déterminé l'heure du passage de l'Etoile polaire par le Méridien, aux jours correspondans de l'année 1700, que j'ai prise pour Epoque. J'ai ensuite calculé, pour tous les jours de l'année 1700, l'heure du passage de l'Etoile polaire, par le moyen des différences journalieres du Soleil
en

en Ascension droite, négligeant la variation journalière de l'Ascension droite de l'Etoile polaire, qui n'est que de 7 ou 8 secondes en une année. Les heures sont comptées dans cette Table depuis le midy du jour, vis à-vis duquel elles sont marquées, & l'on a mis sur la Table, *dessus*, lorsque le passage de l'Etoile polaire par le Méridien, est dans la partie supérieure de son parallèle, & *dessous*, lorsqu'il est dans la partie inférieure.

L'on voit par cette Table, qu'il y a quelques jours dans l'année, où la lumière du jour ne permet pas de l'observer ici à son passage par le Méridien, ni *dessus*, ni *dessous*, comme dans les mois de Juin ou de Juillet. Il y a aussi en récompense quelques jours où on la peut observer à son passage par le Méridien, dans la partie supérieure & dans l'inférieure de son cercle, comme dans une partie des mois de Décembre & de Janvier: & l'on ne sçauroit trop recommander aux Observateurs, de se servir de cette occasion, pour trouver la hauteur du Pole; cette méthode étant plus certaine, que celle dans laquelle on suppose la distance de l'Etoile polaire au Pole. Car la variation de cette distance, qui est régulièrement de 20 secondes par an, reçoit en divers temps de l'année, des irrégularitez qui s'observent depuis long-temps à l'Observatoire de Paris & à celui d'Angleterre, & qui obligeroient d'y avoir égard, pour une plus grande justesse.



TABLE du Passage de l'Etoile Polaire par le Méridien,
en l'année 1700.

	Janvier			Février			Mars			Avril			May			Juin		
	Deffous			Deffous			Deffous			Deffous			Deffous			Deffous		
Jours	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S
1	5	44	28	15	31	18	13	43	26	11	50	35	9	59	28	7	56	43
2	5	40	3	15	27	17	13	39	43	11	46	57	9	55	39	7	52	37
3	5	35	39	15	23	16	13	36	1	11	43	19	9	51	49	7	48	32
4	5	31	16	15	19	16	13	32	20	11	39	41	9	47	59	7	44	26
5	5	26	54	15	15	17	13	28	39	11	36	3	9	44	9	7	40	19
6	5	22	33	15	11	19	13	24	59	11	32	25	9	40	18	7	36	12
7	5	18	13	15	7	22	13	21	18	11	28	46	9	36	26	7	32	5
8	5	13	53	15	3	26	13	17	38	11	25	5	9	32	33	7	27	58
9	5	9	34	14	59	31	13	13	58	11	21	28	9	28	40	7	23	50
10	5	5	15	14	55	36	13	10	19	11	17	48	9	24	46	7	19	43
11	5	0	57	14	51	42	13	6	40	11	14	9	9	20	51	7	15	35
12	4	56	39	14	47	49	13	3	2	11	10	29	9	16	56	7	11	27
13	4	52	22	14	43	56	12	59	23	11	6	48	9	13	0	7	7	19
14	4	48	6	14	40	4	12	55	45	11	3	7	9	9	4	7	3	11
15	4	43	50	14	36	13	12	52	7	10	59	26	9	5	7	6	59	3
16	4	39	35	14	32	23	12	48	29	10	55	45	9	1	10	6	54	54
17	4	35	21	14	28	34	12	44	51	10	52	3	8	57	13	6	50	45
18	4	31	8	14	24	45	12	41	14	10	48	20	8	53	15	6	46	37
19	4	26	55	14	20	56	12	37	38	10	44	37	8	49	16	6	42	28
20	4	22	42	14	17	8	12	34	1	10	40	54	8	45	16	6	38	19
21	4	18	30	14	13	21	12	30	24	10	37	10	8	41	16	6	34	11
22	4	14	19	14	9	35	12	26	47	10	33	27	8	37	15	6	30	3
23	4	10	9	14	5	49	12	23	10	10	29	43	8	33	13	6	25	54
24	4	6	0	14	2	4	12	19	33	10	25	58	8	29	12	6	21	46
25	4	1	52	13	58	19	12	15	56	10	22	12	8	25	10	6	17	37
26	3	57	45	13	54	35	12	12	19	10	18	26	8	21	8	6	13	29
27	3	53	39	13	50	52	12	8	42	10	14	40	8	17	5	6	9	21
28	3	49	34	13	47	9	12	5	4	10	10	53	8	13	1	6	5	13
29	3	45	30				12	1	27	10	7	5	8	8	57	6	1	5
30	3	41	26				11	57	50	10	3	17	8	4	53	5	56	58
31	3	37	22				11	54	13				8	0	48			
	15	35	20															

TABLE du Passage de l'Etoile Polaire par le Méridien , en l'année 1700.

	Juillet			Août			Septembre			Octobre			Novembre			Decem.		
	Deffous			Deffus			Deffus			Deffus			Deffus			Deffus		
Jours	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S	H	M	S
1	5	52	51	15	47	1	13	51	40	12	3	39	10	6	47	8	2	15
2	5	48	44	15	43	9	13	48	3	12	0	1	10	2	50	7	57	54
3	5	44	37	15	39	18	13	44	26	11	56	22	9	58	52	7	53	33
4	5	40	31	15	35	28	13	40	50	11	52	43	9	54	53	7	49	12
5	5	36	25	15	31	39	13	37	13	11	49	4	9	50	53	7	44	50
6	5	32	20	15	27	50	13	33	37	11	45	25	9	46	53	7	40	28
7	5	28	15	15	24	2	13	30	1	11	41	45	9	42	52	7	36	5
8	5	24	10	15	20	15	13	26	26	11	38	4	9	38	50	7	31	42
9	5	20	6	15	16	28	13	22	51	11	34	23	9	34	47	7	27	18
10	5	16	2	15	12	42	13	19	15	11	30	41	9	30	43	7	22	54
11	5	11	58	15	8	56	13	15	40	11	26	59	9	26	39	7	18	29
12	5	7	55	15	5	10	13	12	4	11	23	16	9	22	33	7	14	5
13	5	3	52	15	1	25	13	8	29	11	19	33	9	18	27	7	9	41
14	4	59	50	14	57	41	13	4	54	11	15	49	9	14	20	7	5	16
15	4	55	49	14	53	57	13	1	18	11	12	4	9	10	12	7	0	50
16	4	51	48	14	50	14	12	57	43	11	8	18	9	6	3	6	56	24
17	4	47	47	14	46	32	12	54	8	11	4	32	9	1	52	6	51	58
18	4	43	47	14	42	50	12	50	32	11	0	46	8	57	41	6	47	32
19	4	39	48	14	39	8	12	46	57	10	57	0	8	53	30	6	43	6
20	4	35	49	14	35	27	12	43	21	10	53	13	8	49	18	6	38	41
21	4	31	50	14	31	47	12	39	45	10	49	25	8	45	5	6	34	15
22	4	27	52	14	28	6	12	36	9	10	45	36	8	40	50	6	29	49
23	4	23	54	14	24	26	12	32	34	10	41	47	8	36	35	6	25	23
24	4	19	57	14	20	46	12	28	58	10	37	56	8	32	20	6	20	58
25	4	16	1	14	17	6	12	25	21	10	34	5	8	28	4	6	16	32
26	4	12	6	14	13	26	12	21	45	10	30	13	8	23	48	6	12	7
27	4	8	11	14	9	46	12	18	8	10	26	21	8	19	31	6	7	41
28	4	4	17	14	6	8	12	14	31	10	22	27	8	15	13	6	3	16
29	4	0	24	14	2	30	12	10	54	10	18	33	8	10	54	5	58	51
30	3	56	31	13	57	53	12	7	17	10	14	38	8	6	35	5	54	26
31	3	52	49	13	55	17				10	10	43				5	50	0

Dddij

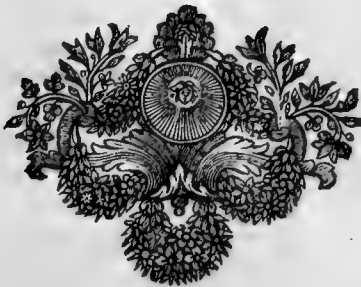
Cette Table étant pour l'année 1700, l'on en a calculé une autre, qui sert à réduire l'heure du passage de l'Etoile polaire par le Méridien aux années suivantes pour tout un siècle. Cette réduction est fondée, sur ce que le Soleil retourne au même point du Zodiaque, en 365 jours 5 heures 49 minutes : Donc après une année commune de 365 jours, il s'en faut 5 heures 49 minutes qu'il ne soit retourné au même point du Zodiaque.

Le moyen mouvement du Soleil en 24 heures, étant de 59 minutes, 8 secondes, 20 tierces, qui passent par le Méridien en 3 minutes, 55 secondes, 55 tierces; prenant la partie proportionnelle qui convient à 5 heures 49 minutes, l'on aura 57 secondes 15 tierces pour le temps, que le passage du Soleil par le Méridien, anticipe le passage du lieu du Zodiaque, où le Soleil étoit avec l'Etoile polaire l'année précédente; & de même le mouvement de l'Etoile polaire en Ascension droite pendant une année, étant de 1 minute, 54 secondes, qui passent par le Méridien en 7 secondes 35 tierces d'heure; ce temps est le retardement du passage de l'Etoile polaire par le Méridien à l'égard du passage du lieu du Zodiaque, où elle étoit avec le Soleil l'année précédente. C'est pourquoi, si on l'ajoute à 57" 19''' anticipation du passage du Soleil à l'égard de ce lieu du Zodiaque, l'on a 1' 4" 50''' pour le temps que le passage du Soleil anticipe celui de l'Etoile polaire, après une année commune. En 4 années, cette anticipation du Soleil, ou bien le retardement de l'Etoile polaire, monte à 4' 19" 20''', mais à cause du jour Bissextile, qu'on ajoute à la quatrième année au mois de Février, l'on en retranche l'anticipation d'un jour, qui est de 3' 55" 55''' & reste le retardement de 0' 23" 25''', ou 0' 23" comme on peut voir dans la Table.

J'ai employé dans le calcul de cette seconde Table, le moyen mouvement du Soleil, qui donne le temps exact pour les jours de l'année que le vrai mouvement s'accorde avec le moyen.

J'ai calculé à part la réduction que l'on pourroit faire pour les autres jours de l'année, & ayant trouvé qu'elle ne monte qu'à peu de secondes qui ne sont pas sensibles dans le temps du passage de l'Etoile polaire, j'ai crû qu'il n'étoit pas nécessaire d'y avoir égard.

Pour sçavoir l'heure du passage de l'Etoile polaire par le Méridien à tous les jours de l'année pour tout un siècle; il faut prendre l'heure qui est marquée dans la premiere Table, vis-à-vis le jour donné, & y ajouter celle qui est marquée dans la seconde Table, vis-à-vis l'année que l'on souhaite. Dans les années bissextiles, il faut ajouter de plus jusqu'au vingt-neuf de Février, le moyen mouvement qui convient à un jour, ou bien se servir du passage du jour précédent.



T A B L E

Pour réduire l'heure du passage de l'Etoile Polaire par le
Méridien de l'année 1700. aux années suivantes.

Années	H	M	S	Années	H	M	S	Années	H	M	S	Années	H	M	S
1700	0	0	0	1725	0	3	25	1750	0	6	51	1775	0	16	16
1701	0	1	5	1726	0	4	30	1751	0	7	56	1776	0	7	25
1702	0	2	10	1727	0	5	35	1752	0	5	4	1777	0	8	30
1703	0	3	15	1728	0	2	44	1753	0	6	9	1778	0	9	35
1704	0	0	23	1729	0	3	49	1754	0	7	14	1779	0	10	39
1705	0	1	28	1730	0	4	54	1755	0	8	19	1780	0	7	48
1706	0	2	33	1731	0	5	58	1756	0	5	28	1781	0	8	53
1707	0	3	38	1732	0	3	7	1757	0	6	33	1782	0	9	58
1708	0	0	47	1733	0	4	12	1758	0	7	38	1783	0	11	3
1709	0	1	52	1734	0	5	17	1759	0	8	42	1784	0	8	12
1710	0	2	56	1735	0	6	22	1760	0	5	51	1785	0	9	17
1711	0	4	1	1736	0	3	31	1761	0	6	56	1786	0	10	21
1712	0	1	10	1737	0	4	36	1762	0	8	1	1787	0	11	26
1713	0	2	15	1738	0	5	40	1763	0	9	6	1788	0	8	35
1714	0	3	20	1739	0	6	45	1764	0	6	15	1789	0	9	41
1715	0	4	25	1740	0	3	54	1765	0	7	19	1790	0	10	46
1716	0	1	33	1741	0	4	59	1766	0	8	24	1791	0	11	51
1717	0	2	38	1742	0	6	4	1767	0	9	29	1792	0	8	59
1718	0	3	43	1743	0	7	9	1768	0	6	38	1793	0	10	3
1719	0	4	48	1744	0	4	18	1769	0	7	43	1794	0	11	8
1720	0	1	57	1745	0	5	22	1770	0	8	48	1795	0	12	13
1721	0	3	2	1746	0	6	27	1771	0	9	53	1796	0	9	22
1722	0	4	7	1747	0	7	32	1772	0	7	1	1797	0	10	27
1723	0	5	12	1748	0	4	41	1773	0	8	6	1798	0	11	32
1724	0	2	20	1749	0	5	46	1774	0	9	11	1799	0	12	37
1725	0	3	25	1750	0	6	51	1775	0	10	16	1800	0	9	45

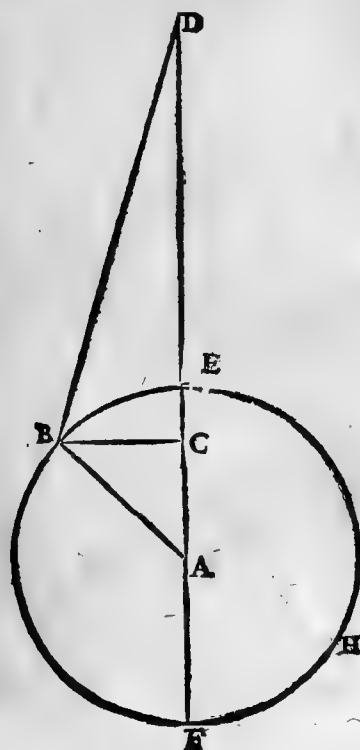
M E T H O D E

DONT ON S'EST SERVI

DANS LA CONSTRUCTION

DE LA TABLE SUIVANTE.

LA hauteur de l'Etoile Polaire & sa distance au Pole, étant données, trouver à toutes les heures du jour la hauteur du Pole & la déclinaison horizontale.



Soit D, le Zenith ; A, le Pole du Monde, EBFH, le parallèle, ou cercle de l'Etoile Polaire, l'Etoile Polaire en B ; BA sa distance au Pole, qui dans l'année 1700, est de $2^{\circ} 18' 0''$: BD, la distance de l'Etoile polaire au Zenith, qui est le complément de sa hauteur ; l'angle horaire, BAE : trouver AD, distance du Zenith au Pole qui est le complément de la hauteur du Pole, & l'Angle ADB, qui est celui de la déclinaison horizontale de l'Etoile polaire.

Soit tiré du point B, l'arc BC, perpendiculaire au Méridien DAF.

Dans le triangle sphérique rectangle BAC, la distance AB de l'Etoile polai-

re au Pole est donnée ; l'angle horaire BAC, est aussi donné : & par conséquent en faisant cette analogie, comme le sinus total est au sinus de l'angle BAC, ainsi le sinus de l'arc BA, est au sinus de l'arc BC, l'on aura l'arc BC, & en faisant cette autre analogie, comme le sinus total est au sinus du complement de l'angle horaire BAC, ainsi la tangente de l'hypoténuse AB, est à la tangente du côté AC, l'on aura l'autre côté AC.

Dans le triangle sphérique BCD rectangle en C : BD ; distance du Zenith à l'Etoile polaire, qui est le complement de sa hauteur est donnée ; l'on vient de trouver le côté BC, & par conséquent en faisant cette analogie, comme l'hypothénuse BD sinus du complement de la hauteur de l'Etoile Polaire est au côté BC : ainsi le sinus total est au sinus de l'angle BDC, l'on aura l'angle BDC, qui est égal à la déclinaison horizontale de l'Etoile polaire ; & en faisant cette autre analogie, comme le sinus total est au sinus du complement de l'angle BDC, ainsi la tangente de l'hypothénuse BD, est à la tangente du côté DC, l'on aura le côté DC, qui étant ajouté à l'arc AC trouvé par la seconde analogie, est égal à AD, distance du Pole au Zenith, c'est-à-dire, complement de la hauteur du Pole cherchée.



T A B L E
DES HAUTEURS DU POLE,
ET DES DÉCLINAISONS
H O R I Z O N T A L E S
D E L'ÉTOILE POLAIRE,
A TOUTES LES HEURES DU JOUR,
ET A TOUS LES DEGREZ DE LA HAUTEUR
DE L'ÉTOILE POLAIRE,
Pour l'Année 1700.
***Par* M. CASSINI.**

THE J. H. L. N.

THE J. H. L. N.

THE J. H. L. N.

THE J. H. L. N.

THE J. H. L. N.

THE J. H. L. N.

THE J. H. L. N.

THE J. H. L. N.

THE J. H. L. N.

THE J. H. L. N.

THE J. H. L. N.

THE J. H. L. N.

Heure O.

Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.			Déclin. horiz.	Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.			Déclin. horiz.	Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.			Déclin. horiz.
D.	D.	M.	S.	D. M. S.	D.	D.	M.	S.	D. M. S.	D.	D.	M.	S.	D. M. S.
0	2	18	0	0 0 0	30	27	42	0	0 0 0	60	57	42	0	0 0 0
1	1	18	0	0 0 0	31	28	42	0	0 0 0	61	58	42	0	0 0 0
2	0	18	0	0 0 0	32	29	42	0	0 0 0	62	59	42	0	0 0 0
3	0	42	0	0 0 0	33	30	42	0	0 0 0	63	60	42	0	0 0 0
4	1	42	0	0 0 0	34	31	42	0	0 0 0	64	61	42	0	0 0 0
5	2	42	0	0 0 0	35	32	42	0	0 0 0	65	62	42	0	0 0 0
6	3	42	0	0 0 0	36	33	42	0	0 0 0	66	63	42	0	0 0 0
7	4	42	0	0 0 0	37	34	42	0	0 0 0	67	64	42	0	0 0 0
8	5	42	0	0 0 0	38	35	42	0	0 0 0	68	65	42	0	0 0 0
9	6	42	0	0 0 0	39	36	42	0	0 0 0	69	66	42	0	0 0 0
10	7	42	0	0 0 0	40	37	42	0	0 0 0	70	67	42	0	0 0 0
11	8	42	0	0 0 0	41	38	42	0	0 0 0	71	68	42	0	0 0 0
12	9	42	0	0 0 0	42	39	42	0	0 0 0	72	69	42	0	0 0 0
13	10	42	0	0 0 0	43	40	42	0	0 0 0	73	70	42	0	0 0 0
14	11	42	0	0 0 0	44	41	42	0	0 0 0	74	71	42	0	0 0 0
15	12	42	0	0 0 0	45	42	42	0	0 0 0	75	72	42	0	0 0 0
16	13	42	0	0 0 0	46	43	42	0	0 0 0	76	73	42	0	0 0 0
17	14	42	0	0 0 0	47	44	42	0	0 0 0	77	74	42	0	0 0 0
18	15	42	0	0 0 0	48	45	42	0	0 0 0	78	75	42	0	0 0 0
19	16	42	0	0 0 0	49	46	42	0	0 0 0	79	76	42	0	0 0 0
20	17	42	0	0 0 0	50	47	42	0	0 0 0	80	77	42	0	0 0 0
21	18	42	0	0 0 0	51	48	42	0	0 0 0	81	78	42	0	0 0 0
22	19	42	0	0 0 0	52	49	42	0	0 0 0	82	79	42	0	0 0 0
23	20	42	0	0 0 0	53	50	42	0	0 0 0	83	80	42	0	0 0 0
24	21	42	0	0 0 0	54	51	42	0	0 0 0	84	81	42	0	0 0 0
25	22	42	0	0 0 0	55	52	42	0	0 0 0	85	82	42	0	0 0 0
26	23	42	0	0 0 0	56	53	42	0	0 0 0	86	83	42	0	0 0 0
27	24	42	0	0 0 0	57	54	42	0	0 0 0	87	84	42	0	0 0 0
28	25	42	0	0 0 0	58	55	42	0	0 0 0	88	85	42	0	0 0 0
29	26	42	0	0 0 0	59	56	42	0	0 0 0	89	86	42	0	0 0 0
30	27	42	0	0 0 0	60	57	42	0	0 0 0	90	87	42	0	0 0 0

Heure I.

Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.			Déclin. horiz.	Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.			Déclin. horiz.	Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.			Déclin. horiz.
D.	D.	M.	S.	D. M. S.	D.	D.	M.	S.	D. M. S.	D.	D.	M.	S.	D. M. S.
0	2	13	19	03542	30	7	46	47	04114	60	57	46	59	11125
1	1	13	19	03543	31	28	46	47	04139	61	58	47	0	11340
2	0	13	19	03544	32	29	46	48	0426	62	59	47	1	1164
3	0	46	41	03546	33	30	46	48	04234	63	60	47	2	11840
4	1	46	41	03548	34	31	46	48	0434	64	61	47	3	12128
5	2	46	42	03551	35	32	46	48	04336	65	62	47	5	12430
6	3	46	42	03556	36	33	46	48	0449	66	63	47	6	12748
7	4	46	42	0361	37	34	46	49	04443	67	64	47	7	13124
8	5	46	42	0366	38	35	46	49	04519	68	65	47	9	13519
9	6	46	42	03611	39	36	46	49	04557	69	66	47	10	13939
10	7	46	42	03616	40	37	46	49	04637	70	67	47	12	14425
11	8	46	43	03622	41	38	46	50	04719	71	68	47	14	14941
12	9	46	43	03629	42	39	46	51	0483	72	69	47	16	15534
13	10	46	43	03638	43	40	46	51	04850	73	70	47	18	2210
14	11	46	44	03648	44	41	46	52	04939	74	71	47	21	21935
15	12	46	44	03658	45	42	46	53	05030	75	72	47	23	2180
16	13	46	44	0379	46	43	46	53	05124	76	73	47	26	22739
17	14	46	45	03721	47	44	46	54	05221	77	74	47	29	23850
18	15	46	45	03733	48	45	46	54	05322	78	75	47	33	25149
19	16	46	45	03746	49	46	46	55	05426	79	76	47	38	3714
20	17	46	46	0380	50	47	46	56	05533	80	77	47	44	32545
21	18	46	46	03814	51	48	46	56	05644	81	78	47	51	34826
22	19	46	46	03829	52	49	46	56	0580	82	79	48	0	41648
23	20	46	46	03846	53	50	46	56	05921	83	80	48	11	45322
24	21	46	46	0394	54	51	46	56	1146	84	81	48	27	54211
25	22	46	46	03924	55	52	46	56	1216	85	82	48	48	65040
26	23	46	47	03944	56	53	46	57	1351	86	83	49	21	83348
27	24	46	47	0405	57	54	46	57	1534	87	84	50	15	112651
28	25	46	47	04027	58	55	46	58	1723	88	85	52	7	171856
29	26	46	47	04050	59	56	46	58	1919	89	86	58	28	363130
30	27	46	47	04114	60	57	46	59	11125	90				

Heure I.

F f f f

Heure IV.

Haut. de l'Ét. Pol.				Déclin. horiz.			Haut. du Pôle.				Déclin. horiz.			Haut. de l'Ét. Pol.				Déclin. horiz.			Haut. du Pôle.				Déclin. horiz.		
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.			
0	1	9	3	1	59	30	30	28	52	9	2	18	0	60	58	54	32	3	59	9							
1	0	9	1	1	59	32	31	29	52	12	2	19	26	61	59	55	42	4	6	40							
2	0	5	1	1	59	35	32	30	52	15	2	20	56	62	60	56	52	4	14	44							
3	1	5	1	3	1	59	40	33	31	52	19	2	22	31	63	61	55	3	4	23	26						
4	2	5	1	5	1	59	48	34	32	52	22	2	24	10	64	62	55	13	4	32	50						
5	3	5	1	7	1	59	58	35	33	52	25	2	25	54	65	63	55	24	4	43	2						
6	4	5	1	9	2	0	10	36	34	52	28	2	27	44	66	64	55	37	4	54	7						
7	5	5	1	11	2	1	24	37	35	52	31	2	29	38	67	65	55	42	5	6	11						
8	6	5	1	14	2	0	41	38	36	52	35	2	31	40	68	66	56	7	5	19	24						
9	7	5	1	16	2	0	0	39	37	52	38	2	33	47	69	66	56	23	5	33	56						
10	8	5	1	19	2	1	21	40	38	52	41	2	36	1	70	68	56	40	5	49	57						
11	9	5	1	21	2	1	44	41	39	52	45	2	38	22	71	69	56	59	6	7	42						
12	10	5	1	23	2	2	9	42	40	52	50	2	40	50	72	70	57	21	6	27	28						
13	11	5	1	26	2	2	37	43	41	52	54	2	43	26	73	71	57	46	6	49	37						
14	12	5	1	28	2	3	9	44	42	52	59	2	46	10	74	72	58	13	7	14	37						
15	13	5	1	30	2	3	43	45	43	53	3	2	49	2	75	73	58	44	7	43	2						
16	14	5	1	33	2	4	19	46	44	53	8	2	52	4	76	74	59	19	8	15	35						
17	15	5	1	35	2	4	57	47	45	53	13	2	55	16	77	76	0	0	8	53	16						
18	16	5	1	38	2	5	39	48	46	54	17	2	58	39	78	77	0	47	9	37	27						
19	17	5	1	40	2	6	24	49	47	54	22	3	2	13	79	78	1	44	10	29	43						
20	18	5	1	43	2	7	11	50	48	53	27	3	5	58	80	79	2	51	11	32	44						
21	19	5	1	45	2	8	1	51	49	53	32	3	9	57	81	80	4	14	12	50	12						
22	20	5	1	48	2	8	54	52	50	53	38	3	14	10	82	81	5	58	14	27	40						
23	21	5	1	50	2	9	50	53	51	53	44	3	18	39	83	82	8	14	16	34	12						
24	22	5	1	53	2	10	49	54	52	53	49	3	23	23	84	83	11	18	19	25	14						
25	23	5	1	55	2	11	52	55	53	53	55	3	28	26	85	84	15	43	23	29	44						
26	24	5	1	58	2	12	58	56	54	53	1	3	33	48	86	85	22	47	29	53	1						
27	25	5	2	1	2	14	8	57	55	53	8	3	39	31	87	86	36	19	41	36	45						
28	26	5	2	3	2	15	21	58	56	53	15	3	45	38	88	88	40	5	84	48	10						
29	27	5	2	6	2	16	38	59	57	53	23	3	52	10	89												
30	28	5	2	9	2	18	0	60	58	54	32	3	59	9	90												

Heure V I.

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

G g g g

Haut. du Pôl.				Déclin. horiz.				Haut. du Pôl.				Déclin. horiz.				Haut. du Pôl.				Déclin. horiz.			
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.		
0	0	35	44	2	13	18	30	30	37	14	2	33	56	60	60	40	13	4	26	47			
1	1	35	46	2	13	20	31	31	37	18	2	35	31	61	61	40	24	4	35	10			
2	2	35	48	2	13	24	32	32	37	22	2	37	12	62	62	40	36	4	44	11			
3	3	35	51	2	13	30	33	33	37	26	2	38	57	63	63	40	49	4	53	53			
4	4	35	54	2	13	38	34	34	37	30	2	40	48	64	64	41	2	5	4	23			
5	5	35	57	2	13	48	35	35	37	34	2	42	45	65	65	41	17	5	15	46			
6	6	36	0	2	14	1	36	36	37	38	2	44	47	66	66	41	33	5	28	8			
7	7	36	3	2	14	17	37	37	37	42	2	46	56	67	67	41	50	5	41	37			
8	8	36	6	2	14	36	38	38	37	46	2	49	11	68	68	42	9	5	56	22			
9	9	36	9	2	14	57	39	39	37	50	2	51	33	69	69	42	30	6	12	35			
10	10	36	12	2	15	21	40	40	37	54	2	54	9	70	70	42	52	6	30	28			
11	11	36	14	2	15	47	41	41	37	59	2	56	39	71	71	43	16	6	50	18			
12	12	36	17	2	16	16	42	42	38	3	2	59	24	72	72	43	42	7	12	23			
13	13	36	20	2	16	48	43	43	38	8	3	2	18	73	73	44	13	7	37	8			
14	14	36	22	2	17	23	44	44	38	12	3	5	21	74	74	44	47	8	5	4			
15	15	36	25	2	18	0	45	45	38	17	3	8	33	75	75	45	24	8	36	50			
16	16	36	28	2	18	40	46	46	38	23	3	11	56	76	76	46	11	9	13	13			
17	17	36	31	2	19	23	47	47	38	29	3	15	30	77	77	47	2	9	55	22			
18	18	36	35	2	20	9	48	48	38	35	3	19	16	78	78	48	0	10	44	44			
19	19	36	38	2	20	58	49	49	38	42	3	23	15	79	79	49	10	11	43	19			
20	20	36	41	2	21	51	50	50	38	49	3	27	27	80	80	50	35	12	53	57			
21	21	36	44	2	22	47	51	51	38	55	3	31	54	81	81	52	18	14	20	50			
22	22	36	47	2	23	46	52	52	39	2	3	36	36	82	82	54	30	16	10	21			
23	23	36	50	2	24	49	53	53	39	9	3	41	35	83	83	57	21	18	32	49			
24	24	36	53	2	25	55	54	54	39	17	3	46	53	84	85	1	14	21	46	6			
25	25	36	56	2	27	5	55	55	39	26	3	52	31	85	86	6	54	26	24	30			
26	26	37	0	2	28	19	56	56	39	34	3	58	30	86	87	16	6	33	45	36			
27	27	37	3	2	29	37	57	57	39	43	4	4	53	87	88	34	44	47	47	22			
28	28	37	7	2	30	59	58	58	39	53	4	11	42	88									
29	29	37	10	2	32	25	59	59	40	3	4	18	59										
30	30	37	14	2	33	56	60	60	40	13	4	26	47										

Heure VIII.

Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.	Déclin. horiz.	Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.	Déclin. horiz.	Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.	Déclin. horiz.	Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.	Déclin. horiz.	Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.	Déclin. horiz.
D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
0	1	9	3	1	59	30	3	1	10	15	2	18	0	60
1	2	9	5	1	59	32	3	1	32	10	18	2	19	26
2	3	9	7	1	59	35	3	2	33	10	21	2	20	56
3	4	9	9	1	59	40	3	3	34	10	25	2	22	31
4	5	9	11	1	59	48	3	4	35	10	28	2	24	10
5	6	9	13	1	59	58	3	5	36	10	31	2	25	54
6	7	9	15	2	0	10	3	6	37	10	34	2	27	44
7	8	9	17	2	0	24	3	7	38	10	37	2	29	38
8	9	9	20	2	0	41	3	8	39	10	41	2	31	40
9	10	9	22	2	1	0	3	9	40	10	44	2	33	47
10	11	9	25	2	1	21	4	0	41	10	47	2	36	1
11	12	9	27	2	1	44	4	1	42	10	51	2	38	22
12	13	9	29	2	2	9	4	2	43	10	56	2	40	50
13	14	9	32	2	2	37	4	3	44	11	0	2	43	26
14	15	9	34	2	3	9	4	4	45	11	5	2	46	10
15	16	9	36	2	3	43	4	5	46	11	9	2	49	2
16	17	9	39	2	4	19	4	6	47	11	14	2	52	4
17	18	9	41	2	4	57	4	7	48	11	18	2	55	16
18	19	9	44	2	5	39	4	8	49	11	23	2	58	39
19	20	9	46	2	6	24	4	9	50	11	28	3	2	13
20	21	9	49	2	7	11	5	0	51	11	33	3	5	58
21	22	9	51	2	8	1	5	1	52	11	38	3	9	57
22	23	9	54	2	8	54	5	2	53	11	44	3	14	10
23	24	9	56	2	9	50	5	3	54	11	50	3	18	39
24	25	9	59	2	10	49	5	4	55	11	55	3	23	23
25	26	10	1	2	11	52	5	5	56	12	1	3	28	26
26	27	10	4	2	12	58	5	6	57	12	7	3	33	48
27	28	10	7	2	14	8	5	7	58	12	14	3	39	31
28	29	10	9	2	15	21	5	8	59	12	21	3	45	38
29	30	10	12	2	16	38	5	9	60	12	29	3	52	10
30	31	10	15	2	18	0	6	0	61	12	38	3	59	9

Heure IX.

Haut. de l'Ét. Pol.				Hauteur du Pôle.		Déclin. horiz.	Haut. de l'Ét. Pol.			Hauteur du Pôle.		Déclin. horiz.	Haut. de l'Ét. Pol.			Hauteur du Pôle.		Déclin. horiz.			
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	
0	1	37	39	1	37	34	30	3	1	38	26	1	52	40	60	61	40	2	3	15	13
1	2	37	40	1	37	36	31	3	2	38	28	1	53	50	61	62	40	8	3	21	20
2	3	37	41	1	37	39	32	3	3	38	31	1	55	4	62	63	40	15	3	27	55
3	4	37	43	1	37	43	33	3	4	38	33	1	56	21	63	64	40	22	3	35	1
4	5	37	44	1	37	49	34	3	5	38	36	1	57	42	64	65	40	29	3	42	42
5	6	37	46	1	37	57	35	3	6	38	38	1	59	7	65	66	40	37	3	51	0
6	7	37	47	1	38	7	36	3	7	38	40	2	0	37	66	67	40	46	4	0	3
7	8	37	49	1	38	18	37	3	8	38	42	2	2	11	67	68	40	56	4	9	53
8	9	37	50	1	38	31	38	3	9	38	45	2	3	50	68	69	41	7	4	20	40
9	10	37	52	1	38	46	39	4	0	38	47	2	5	34	69	70	41	18	4	32	30
10	11	37	53	1	39	4	40	4	1	38	49	2	7	23	70	71	41	29	4	45	34
11	12	37	55	1	39	23	41	4	2	38	52	2	9	18	71	72	41	41	5	0	1
12	13	37	57	1	39	44	42	4	3	38	54	2	11	18	72	73	41	56	5	16	8
13	14	37	58	1	40	7	43	4	4	38	56	2	13	25	73	74	42	13	5	34	13
14	15	38	0	1	40	33	44	4	5	38	59	2	15	39	74	75	42	31	5	54	33
15	16	38	2	1	41	1	45	4	6	39	1	2	18	0	75	76	42	51	6	17	40
16	17	38	4	1	41	31	46	4	7	39	4	2	20	28	76	77	44	14	6	44	10
17	18	38	5	1	42	3	47	4	8	39	8	2	23	5	77	78	44	40	7	14	50
18	19	38	7	1	42	37	48	4	9	39	11	2	25	50	78	79	45	12	7	50	40
19	20	38	8	1	43	13	49	5	0	39	14	2	28	44	79	80	45	49	8	33	10
20	21	38	10	1	43	50	50	5	1	39	18	2	31	49	80	81	45	33	9	24	20
21	22	38	12	1	44	30	51	5	2	39	21	2	35	5	81	82	46	28	10	27	5
22	23	38	13	1	45	13	52	5	3	39	25	2	38	31	82	83	47	36	11	45	54
23	24	38	14	1	45	59	53	5	4	39	29	2	42	10	83	84	49	6	13	27	54
24	25	38	16	1	46	48	54	5	5	39	32	2	46	2	84	85	51	5	15	45	9
25	26	38	17	1	47	39	55	5	6	39	36	2	50	9	85	86	53	55	19	0	5
26	27	38	18	1	48	33	56	5	7	39	41	2	54	32	86	87	58	20	24	0	17
27	28	38	21	1	49	30	57	5	8	39	46	2	59	12	87	89	6	29	32	50	4
28	29	38	22	1	50	30	58	5	9	39	51	3	4	11	88				54	24	10
29	30	38	24	1	51	33	59	6	0	39	57	3	9	30							
30	31	38	26	1	52	40	60	6	1	40	2	3	15	13							

Heure X.

Heure X.

Haut. de l'Et. Pol.				Hauteur du Pole.		Déclin. horiz.		Haut. de l'Et. Pol.				Hauteur du Pole.		Déclin. horiz.		Haut. de l'Et. Pol.				Hauteur du Pole.		Déclin. horiz.		
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
0	1	59	37	1	8	59	30	32	0	2	1	19	40	60	62	0	49	2	18	0				
1	2	59	37	1	9	1	31	33	0	3	1	20	29	61	63	0	52	2	22	20				
2	3	59	38	1	9	4	32	34	0	4	1	21	21	62	64	0	55	2	26	59				
3	4	59	39	1	9	7	33	35	0	5	1	22	16	63	65	0	59	2	32	0				
4	5	59	39	1	9	11	34	36	0	6	1	23	13	64	66	1	3	2	37	29				
5	6	59	40	1	9	15	35	37	0	7	1	24	13	65	67	1	7	2	43	17				
6	7	59	40	1	9	21	36	38	0	7	1	25	16	66	68	1	11	2	49	40				
7	8	59	41	1	9	29	37	39	0	8	1	26	23	67	69	1	16	2	56	37				
8	9	59	42	1	9	39	38	40	0	9	1	27	33	68	70	1	21	3	4	14				
9	10	59	43	1	9	50	39	41	0	10	1	28	47	69	71	1	27	3	12	36				
10	11	59	44	1	10	3	40	42	0	11	1	30	4	70	72	1	32	3	21	48				
11	12	59	44	1	10	17	41	43	0	12	1	31	25	71	73	1	38	3	32	1				
12	13	59	45	1	10	32	42	44	0	13	1	32	50	72	74	1	45	3	43	23				
13	14	59	45	1	10	48	43	45	0	14	1	34	20	73	75	1	53	3	56	7				
14	15	59	46	1	11	6	44	46	0	15	1	35	54	74	76	2	2	4	10	30				
15	16	59	47	1	11	25	45	47	0	17	1	37	34	75	77	2	13	4	26	47				
16	17	59	47	1	11	45	46	48	0	19	1	39	19	76	78	2	25	4	45	29				
17	18	59	48	1	12	7	47	49	0	21	1	41	9	77	79	2	38	5	7	4				
18	19	59	49	1	12	31	48	50	0	23	1	43	6	78	80	2	53	5	32	19				
19	20	59	50	1	12	57	49	51	0	25	1	45	10	79	81	3	11	6	2	11				
20	21	59	51	1	13	25	50	52	0	27	1	47	20	80	82	3	33	6	38	8				
21	22	59	52	1	13	54	51	53	0	29	1	49	37	81	83	4	0	7	22	11				
22	23	59	53	1	14	25	52	54	0	31	1	52	4	82	84	4	34	8	17	23				
23	24	59	54	1	14	57	53	55	0	33	1	54	39	83	85	5	18	9	28	38				
24	25	59	55	1	15	31	54	56	0	35	1	57	23	84	86	6	16	11	4	4				
25	26	59	57	1	16	7	55	57	0	37	2	0	17	85	87	7	39	13	18	38				
26	27	59	58	1	16	45	56	58	0	40	2	3	23	86	88	9	44	16	43	5				
27	28	59	59	1	17	25	57	59	0	42	2	6	41	87	89	13	9	22	32	42				
28	30	0	0	1	18	8	58	60	0	44	2	10	12	88	90	21	23	35	5	53				
29	31	0	1	1	18	53	59	61	0	47	2	13	58											
30	32	0	2	1	19	40	60	62	0	49	2	18	0											

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

H h h h

Haut. de l'Et. du Pole.				Déclin. horiz.			Haut. de l'Et. du Pole.				Déclin. horiz.			Haut. de l'Et. du Pole.				Déclin. horiz.			Haut. de l'Et. du Pole.				Déclin. horiz.		
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.		
0	2	13	19	0	35	42	30	32	13	25	0	41	14	60	62	13	37	1	11	25							
1	3	13	19	0	35	43	31	33	13	25	0	41	39	61	63	13	38	1	13	40							
2	4	13	19	0	35	44	32	34	13	26	0	42	6	62	64	13	39	1	16	4							
3	5	13	19	0	35	46	33	35	13	26	0	42	34	63	65	13	40	1	18	40							
4	6	13	19	0	35	48	34	36	13	26	0	43	4	64	66	13	41	1	21	28							
5	7	13	20	0	35	51	35	37	13	26	0	43	36	65	67	13	43	1	24	30							
6	8	13	20	0	35	56	36	38	13	26	0	44	9	66	68	13	44	1	27	48							
7	9	13	20	0	36	1	37	39	13	27	0	44	43	67	69	13	45	1	31	24							
8	10	13	20	0	36	6	38	40	13	27	0	45	19	68	70	13	47	1	35	19							
9	11	13	20	0	36	11	39	41	13	27	0	45	57	69	71	13	48	1	39	39							
10	12	13	20	0	36	16	40	42	13	27	0	46	37	70	72	13	50	1	44	25							
11	13	13	21	0	36	22	41	43	13	28	0	47	19	71	73	13	52	1	49	41							
12	14	13	21	0	36	29	42	44	13	29	0	48	3	72	74	13	54	1	55	34							
13	15	13	21	0	36	38	43	45	13	29	0	48	50	73	75	13	56	2	2	10							
14	16	13	22	0	36	48	44	46	13	30	0	49	39	74	76	13	59	2	9	35							
15	17	13	22	0	36	58	45	47	13	30	0	50	30	75	77	14	1	2	18	0							
16	18	13	22	0	37	9	46	48	13	31	0	51	24	76	78	14	4	2	27	39							
17	19	13	23	0	37	21	47	49	13	32	0	52	21	77	79	14	7	2	38	50							
18	20	13	23	0	37	33	48	50	13	32	0	53	22	78	80	14	11	2	51	49							
19	21	13	23	0	37	46	49	51	13	33	0	54	26	79	81	14	16	3	7	14							
20	22	13	24	0	38	0	50	52	13	34	0	55	33	80	82	14	22	3	25	45							
21	23	13	24	0	38	14	51	53	13	34	0	56	44	81	83	14	29	3	48	26							
22	24	13	24	0	38	29	52	54	13	34	0	58	0	82	84	14	38	4	16	48							
23	25	13	24	0	38	46	53	55	13	34	0	59	21	83	85	14	49										
24	26	13	24	0	39	4	54	56	13	34	1	1	46	84	86	15	5										
25	27	13	24	0	39	24	55	57	13	34	1	2	16	85	87	15	26										
26	28	13	25	0	39	44	56	58	13	35	1	3	51	86	88	15	59										
27	29	13	25	0	40	5	57	59	13	35	1	5	24	87	89	16	53										
28	30	13	25	0	40	27	58	60	13	36	1	7	23	88	90	18	45										
29	31	13	25	0	40	50	59	61	13	36	1	9	19	89	91	25	6										
30	32	13	25	0	41	14	60	62	13	37	1	11	25														

Heure XII.

Haut. de l'Et. Pol.				Déclin. horiz.			Hauteur de l'Et. Pol.				Déclin. horiz.			Hauteur de l'Et. Pol.				Déclin. horiz.		
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
0	2	18	0	0	0	0	30	32	18	0	0	0	0	60	62	18	0	0	0	0
1	3	18	0	0	0	0	31	33	18	0	0	0	0	61	63	18	0	0	0	0
2	4	18	0	0	0	0	32	34	18	0	0	0	0	62	64	18	0	0	0	0
3	5	18	0	0	0	0	33	35	18	0	0	0	0	63	65	18	0	0	0	0
4	6	18	0	0	0	0	34	36	18	0	0	0	0	64	66	18	0	0	0	0
5	7	18	0	0	0	0	35	37	18	0	0	0	0	65	67	18	0	0	0	0
6	8	18	0	0	0	0	36	38	18	0	0	0	0	66	68	18	0	0	0	0
7	9	18	0	0	0	0	37	39	18	0	0	0	0	67	69	18	0	0	0	0
8	10	18	0	0	0	0	38	40	18	0	0	0	0	68	70	18	0	0	0	0
9	11	18	0	0	0	0	39	41	18	0	0	0	0	69	71	18	0	0	0	0
10	12	18	0	0	0	0	40	42	18	0	0	0	0	70	72	18	0	0	0	0
11	13	18	0	0	0	0	41	43	18	0	0	0	0	71	73	18	0	0	0	0
12	14	18	0	0	0	0	42	44	18	0	0	0	0	72	74	18	0	0	0	0
13	15	18	0	0	0	0	43	45	18	0	0	0	0	73	75	18	0	0	0	0
14	16	18	0	0	0	0	44	46	18	0	0	0	0	74	76	18	0	0	0	0
15	17	18	0	0	0	0	45	47	18	0	0	0	0	75	77	18	0	0	0	0
16	18	18	0	0	0	0	46	48	18	0	0	0	0	76	78	18	0	0	0	0
17	19	18	0	0	0	0	47	49	18	0	0	0	0	77	79	18	0	0	0	0
18	20	18	0	0	0	0	48	50	18	0	0	0	0	78	80	18	0	0	0	0
19	21	18	0	0	0	0	49	51	18	0	0	0	0	79	81	18	0	0	0	0
20	22	18	0	0	0	0	50	52	18	0	0	0	0	80	82	18	0	0	0	0
21	23	18	0	0	0	0	51	53	18	0	0	0	0	81	83	18	0	0	0	0
22	24	18	0	0	0	0	52	54	18	0	0	0	0	82	84	18	0	0	0	0
23	25	18	0	0	0	0	53	55	18	0	0	0	0	83	85	18	0	0	0	0
24	26	18	0	0	0	0	54	56	18	0	0	0	0	84	86	18	0	0	0	0
25	27	18	0	0	0	0	55	57	18	0	0	0	0	85	87	18	0	0	0	0
26	28	18	0	0	0	0	56	58	18	0	0	0	0	86	88	18	0	0	0	0
27	29	18	0	0	0	0	57	59	18	0	0	0	0	87	89	18	0	0	0	0
28	30	18	0	0	0	0	58	60	18	0	0	0	0							
29	31	18	0	0	0	0	59	61	18	0	0	0	0							
30	32	18	0	0	0	0	60	62	18	0	0	0	0							

L'heure qui est marquée au dessus de cette Table, est l'intervalle de temps qui est entre l'Observation & le passage de l'Etoile polaire par le Méridien dans la partie supérieure de son cercle ou parallèle.

A la premiere colonne sont marquez les degrez de la hauteur de l'Etoile polaire, depuis l'horison jusqu'au Zenith : A la seconde sont marquez les degrez de la hauteur du Pole, qui répondent aux degrez de la hauteur de l'Etoile polaire, & à la troisième sont les degrez de la déclinaison horizontale de l'Etoile polaire, qui conviennent aux degrez de la hauteur de l'Etoile polaire.

E X E M P L E.

Soit la hauteur de l'Etoile polaire observée, de cinquante degrez, quatre heures avant ou après son passage par le Méridien dans la partie supérieure de son cercle, l'on trouvera dans la Table, au sommet de laquelle est, Heure IV; vis-à-vis de 50 degrez de hauteur de l'Etoile polaire, la hauteur du Pole du lieu, où l'on a fait l'Observation de $48^{\circ} 53' 27''$, & la déclinaison horizontale de l'Etoile polaire de $3^{\circ} 5' 58''$.

Cette Table est calculée sur la supposition que l'Et. polaire est éloignée du Pole de 2 degrez 18 minutes, comme elle l'est dans l'année 1700, mais parce que le mouvement propre de cette Etoile en longitude, qui se fait autour du pole de l'Ecliptique en raison de 51 secondes de degré par année, la fait approcher du Pole du Monde d'environ 20 secondes par an; j'ai calculé une autre Table de 10 en 10 degrez, depuis 0, jusques à 80, en supposant la distance de l'Etoile polaire au Pole de $1^{\circ} 58' 0''$, comme elle sera dans l'année 1760.

L'on pourra par le moyen de cette Table & de la précédente, trouver avec assez d'exaétitude, la hauteur du Pole, & la déclinaison horizontale de l'Etoile polaire, depuis l'année 1700, jusqu'à 1760, en prenant vis-à-vis la dizai-

ne

ne qui précède ou qui suit le degré de la hauteur observée de l'Etoile polaire, la différence qu'il y a entre les hauteurs du Pole & les déclinaisons correspondantes, dont l'on cherchera la partie proportionnelle, qui convient aux années qui se sont écoulées depuis 1700, pour l'ajouter ou retrancher aux degrez qui sont marquez à la première Table, vis-à-vis de la hauteur de l'Etoile polaire, selon que la hauteur du Pole & la déclinaison horizontale augmente ou diminue dans cet intervalle.

E X E M P L E.

Soit la hauteur de l'Etoile polaire observée de 51 degrez l'an 1710, trois heures avant ou après son passage par le Méridien, dans la partie supérieure de son parallèle. Il faut prendre dans la Table précédente sous l'*Heure III*, vis-à-vis de 50 degrez de hauteur de l'Etoile polaire, la hauteur du Pole correspondante qui est de $48^{\circ} 24' 0''$, & dans la Table qui suit, sous la même heure, la hauteur du Pole qui convient à 50 degrez d'hauteur de l'Etoile polaire, que l'on trouvera de $48^{\circ} 37' 45''$; la différence entre ces deux hauteurs est de 13 minutes 45 secondes, qui étant divisées par 60, qui est la différence de l'Epoque de ces deux Tables, donne 13 secondes 45 tierces de variation annuelle; donc pour 10 ans qui se sont écoulés depuis 1700, jusques à 1710, l'on a 2 minutes 17 secondes, qui étant ajoutées à $49^{\circ} 24' 3''$, hauteur du Pole qui convient à la hauteur de l'Etoile polaire de 51 degrez, sous l'*Heure III*, de la Table précédente donneront $49^{\circ} 26' 20''$ pour la hauteur du Pole du lieu où l'on a fait l'Observation.

Il faut faire la même opération pour trouver la déclinaison horizontale.



Et des Déclinaisons horizontales de l'Etoile Polaire à toutes les heures du jour, pour l'année 1760.

H. III.							H. IV.							H. V.								
Haut. de l'Ét. Pol.		Hauteur du Pôle.		Déclin. horiz.			Haut. de l'Ét. Pol.		Hauteur du Pôle.		Déclin. horiz.			Haut. de l'Ét. Pol.		Hauteur du Pôle.		Déclin. horiz.				
D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.		D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.		D.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
0	1	23	27	1	23	26		0	0	59	1	1	42	11		0	0	30	33	1	53	59
10	8	36	44	1	24	43		10	9	1	16	1	43	47		10	9	29	47	1	55	44
20	18	36	55	1	28	47		20	19	1	33	1	48	45		20	19	30	9	2	1	18
30	28	37	8	1	36	20		30	29	1	52	1	58	0		30	29	30	33	2	11	37
40	38	37	23	1	48	55		40	39	2	16	2	13	24		40	39	31	2	2	28	48
50	48	37	45	2	9	49		50	49	2	47	2	39	1		50	49	31	43	2	57	22
60	58	38	18	2	46	54		60	59	3	33	3	24	28		60	59	2	44	3	48	5
70	68	39	21	4	4	7		70	69	5	11	4	59	6		70	69	34	40	5	33	42
80	78	42	11	8	1	59		80	79	8	40	9	51	17		80	79	10	16	11	0	18

H. VI.

Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.	Déclin. horiz.	D.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.
			0	0	0	0	1	5	8	0
			10	10	0	22	1	5	9	49
			20	20	0	45	2	5	35	
			30	30	1	10	2	16	16	
			40	40	1	42	2	34	3	
			50	50	2	26	3	3	38	
			60	60	3	31	3	56	8	
			70	70	5	36	5	45	31	
			80	80	11	36	11	23	54	

H. VII.

Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.	Déclin. horiz.	D.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.
			0	0	30	33	1	53	59	
			10	10	30	53	1	55	44	
			20	20	31	15	2	1	18	
			30	30	31	39	2	11	37	
			40	40	32	8	2	28	48	
			50	50	32	49	2	57	22	
			60	60	33	50	3	48	5	
			70	70	35	46	5	33	42	
			80	80	41	2	11	0	18	

H. VIII.

Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.	Déclin. horiz.	D.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.
			0	0	59	1	1	42	11	
			10	10	59	18	1	43	47	
			20	20	59	35	1	48	45	
			30	30	59	54	1	58	0	
			40	41	0	18	2	13	24	
			50	51	0	49	2	39	1	
			60	61	1	39	3	24	28	
			70	71	3	13	4	59	6	
			80	81	7	42	9	51	17	

H. IX.

Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.	Déclin. horiz.	D.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.
			0	1	23	27	1	23	26	
			10	11	23	38	1	24	43	
			20	21	23	49	1	28	47	
			30	31	24	2	1	36	20	
			40	41	24	17	1	48	55	
			50	51	24	39	2	9	49	
			60	61	25	12	2	46	54	
			70	71	26	15	4	4	7	
			80	81	29	13	8	1	59	

H. X.

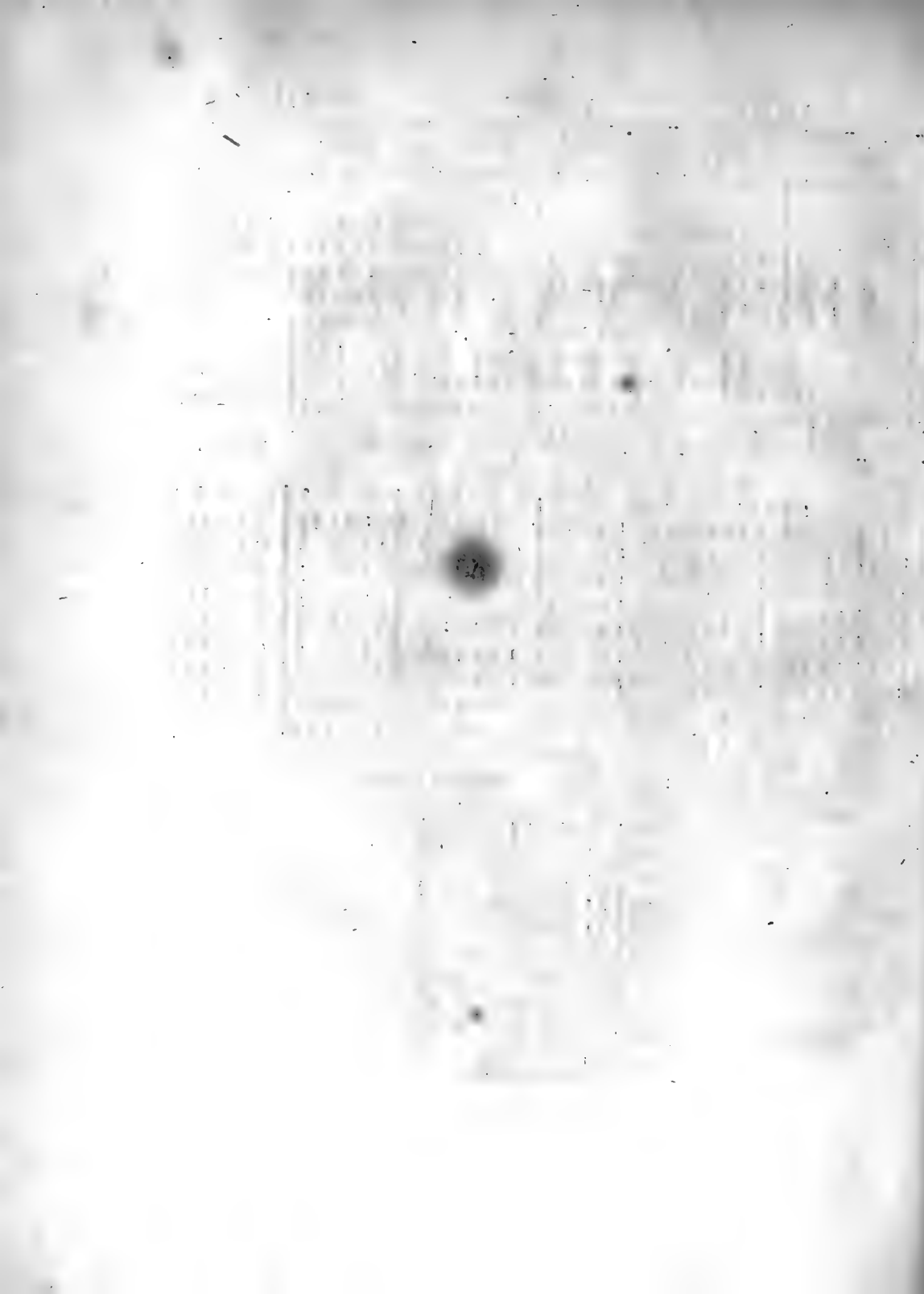
Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.	Déclin. horiz.	D.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.
			0	1	42	15	0	58	59	
			10	11	42	21	0	59	54	
			20	21	42	26	1	2	47	
			30	31	42	34	1	8	7	
			40	41	42	40	1	17	1	
			50	51	42	51	1	31	47	
			60	61	43	8	1	58	0	
			70	71	43	10	2	52	33	
			80	81	45	8	5	40	15	

H. XI.

Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.	Déclin. horiz.	D.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.
			0	1	53	59	0	30	42	
			10	11	54	1	0	31	0	
			20	21	54	3	0	32	30	
			30	31	54	3	0	35	15	
			40	41	54	5	0	39	52	
			50	51	54	9	0	47	30	
			60	61	54	13	1	1	14	
			70	71	54	21	1	29	17	
			80	81	54	42	2	55	55	

H. XII.

Haut. de l'Et. Pol.	Hauteur du Pole.	Déclin. horiz.	D.	D.	M.	S.	D.	D.	M.	S.
			0	1	58	0	0	0	0	
			10	11	58	0	0	0	0	
			20	21	58	0	0	0	0	
			30	31	58	0	0	0	0	
			40	41	58	0	0	0	0	
			50	51	58	0	0	0	0	
			60	61	58	0	0	0	0	
			70	71	58	0	0	0	0	
			80	81	58	0	0	0	0	



OBSERVATIONS
PHYSIQUES
ET MATHEMATIQUES.
POUR SERVIR

*A LA PERFECTION DE L'ASTRONOMIE
ET DE LA GEOGRAPHIE.*

Envoyées de Siam à l'Académie Royale des Sciences à
Paris, par les Peres Jésuites François qui vont à la
Chine en qualité de Mathématiciens du Roy.

AVEC LES REFLEXIONS
DE MESSIEURS DE L'ACADEMIE,
& quelques Notes du P. GOÜYE, de la
Compagnie de JESUS.

CONSERVATIONS

DES

ANIMAUX

DE LA

FRANCE

PAR

M. DE LAUNAY

Châssier en chef de la Maison de Sa Majesté

AVERTISSEMENT

Le Gouvernement a l'honneur de vous adresser

le présent ouvrage, qui vous sera remis

par la voie la plus directe.



A U R O Y,



I R E,

*Les Observations des Missionnaires que VOTRE
MAJESTÉ a honorez de ses ordres, en les envoyant
à la Chine en qualité de ses Mathématiciens,
étant des fruits de ses libéralitez, & de sa pro-*

K k k k ij

E P I T R E.

tection Royale ; c'est un tribut qui lui appartient par tant de titres , que j'aurois crû ne pouvoir sans crime le présenter à d'autres qu'à Elle. Cet essay de leurs premiers soins pour la perfection de l'Histoire naturelle , de l'Astronomie & de la Géographie , semble répondre de l'avenir , & donne lieu d'espérer que ces Peres continuant à observer, de concert avec la fameuse Académie Royale des Sciences établie par VOTRE MAJESTÉ , ils rendront leur travail aussi avantageux à toutes les Nations de l'Europe que glorieux à votre Regne. Mais , SIRE, comme la premiere vûe de VOTRE MAJESTÉ , en les envoyant aux Indes , a été de gagner les Peuples de ces Vastes Contrées à la vraie Foy, ils n'en doivent point avoir d'autres que de porter par tout la connoissance & l'amour du vray Dieu. Aussi feroient-ils peu de fond sur les sciences humaines , s'ils n'avoient appris par l'exemple des Peres des premiers siècles de l'Eglise , & par l'expérience des Hommes Apostoliques qui ont été avant eux à la Chine , qu'elles sont très-propres , pour ne pas dire presque toujours nécessaires pour y introduire & y faire recevoir les lumieres surnaturelles & divines de l'Evan-

E P I T R E.

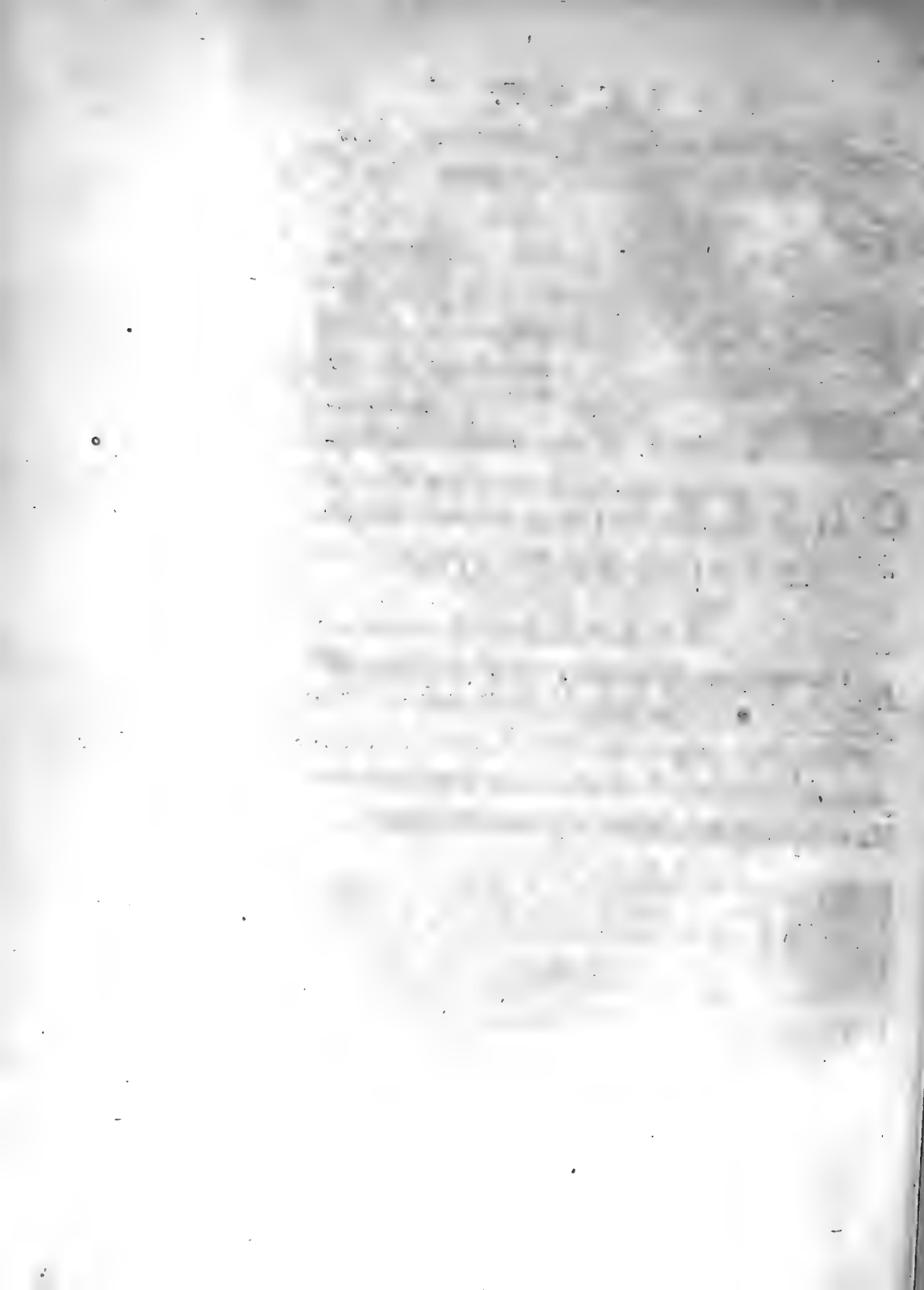
gile, & la science du salut. C'est donc, SIRE, dans ce sentiment, que j'ose supplier en leur nom VOTRE MAJESTÉ d'agréer ce Recueil, non pas seulement comme des expériences d'une Philosophie profane, qui peuvent être utiles à la navigation, au commerce, à la sûreté & à l'instruction de vos Sujets, mais beaucoup plus encore comme des moyens de procurer la gloire du Roy des Rois, qui établit la vôtre d'autant plus solidement, que vous la rapportez plus fidelement à la sienne. Ils auront le même soin chaque année, SIRE, de rendre compte à VOTRE MAJESTÉ, suivant l'ordre qu'ils en ont reçu, de tout ce qu'ils trouveront, sous des climats si éloignez du nôtre, capable de contribuer à sa satisfaction, & à l'avantage de ses Sujets; & je me croirai en mon particulier fort heureux, en tâchant de seconder leur zele, d'avoir ces occasions de faire connoître l'attachement respectueux & inviolable avec lequel je serai toute ma vie,

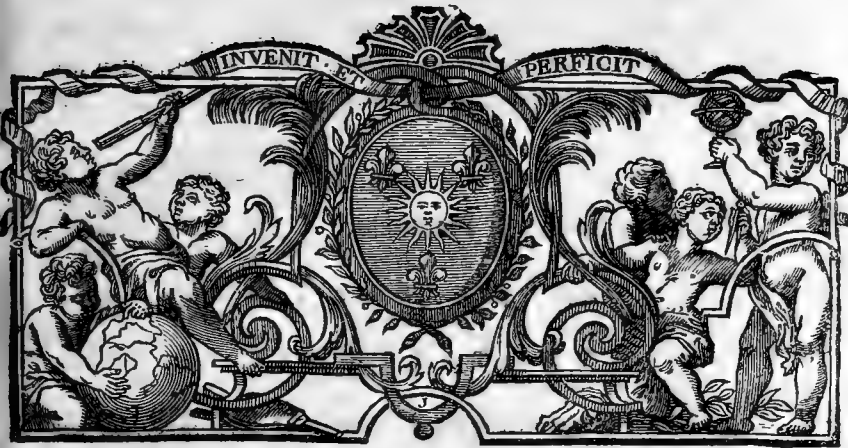
S I R E,

DE VOTRE MAJESTÉ,

Le très-humble, très-obéissant, & très-fidèle serviteur & sujet G O Û Y E, de la Compagnie de J E S U S.

K k k k iij





OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

FAITES
AUX INDES ET A LA CHINE.

OBSERVATION

Pour la Longitude du Cap de Bonne-Esperance.



Nous mêmes pied à terre le Samedi deuxième jour de Juin de l'année 1685. & nous fîmes porter nos Instrumens dans le Jardin de Messieurs de la Compagnie des Indes Orientales de Hollande, qui nous offrirent ce lieu comme le plus propre pour faire nos Observations.

Nos Pendules ayant été placées à la hâte, parce que nous n'avions que trois ou quatre jours à demeurer au Cap, nous commençâmes le lendemain à les vérifier au Soleil.

Hauteurs prises le 3. Juin 1685. pour vérifier l'Horloge.

Heures du matin.	Hauteurs.	Heures du soir.
9 ^h 35' 38"	20° 26' 0"	3 ^h 16' 38"
54 47	22 56 20	2 57 40

A V E R T I S S E M E N T :

Le matin on a pris l'heure à laquelle le bord supérieur du ☉, qui est le bord Austral au Cap de Bonne - Esperance, touchoit le fil horizontal de la Lunette ; & le soir on a pris seulement celle à laquelle le bord inférieur touchoit le même fil. C'est un avis qu'on a oublié de donner dans les premières Lettres que nous avons envoyées de Batavie.

Hauteurs le 4. Juin, pour vérifier l'Horloge.

Heures du matin.	Hauteurs.	Heures du soir.
10 ^h 0' 22"	23° 31' 50"	2 ^h 52' 47"
9 18 $\frac{1}{2}$	24 37 30	43 38
20 29	25 53 20	32 38

Ces hauteurs ont été prises comme celles du jour précédent, au bord supérieur du Soleil le matin, & à l'inférieur le soir.

Emerfion du premier Satellite de Jupiter le 4. Juin 1685.

Elle fut observée à 10^h 5' 40" de l'Horloge non corrigée, avec une Lunette de 12 pieds. Le temps étoit clair, & l'Observation parut exacte.

„Le

Le diamètre apparent du Soleil étant le 4. de Juin de 31' 40"
 l'Observation a été à 9h 36 38
 de l'Horloge corrigée.

Les Tables de Monsieur Cassini mettent cette Emer-
 sion au Méridien de Paris à 8 25 40
 Donc la différence des Méridiens entre Paris & le Cap
 de Bonne-Espérance est d'une heure 10 58
 qui vaut 17° 44 30
 La longitude de Paris est de 22 30
 Donc la longitude du Cap de Bonne-Espérance est de 40 14 30
 La Carte de l'Observatoire la met d'environ 38 30
 Monsieur de la Hire dans les Mémoires qu'il m'a
 communiqué, de 40 0 0
 Duval dans la Carte universelle, de 45 0 0

OBSERVATION

D'UNE ECLIPSE DE LUNE

Arrivée le 16. de Juin 1685. dans la partie Australe.

Nous étions alors au trente-septième degré 45' de la-
 titude Australe, environ 4 ou 500. lieux du Cap de
 Bonne-Espérance. Nous fîmes aller une Pendule à spirale
 & à secondes, depuis le coucher du Soleil qui étoit à 4^h
 41' 28" à notre égard jusques à la fin de l'Eclipse.

Le commencem. de la Penombre étoit 6^h 30' 28"
 Penombre plus épaisse 43 30
 Penombre très-épaisse 46 30
 Le commencement de l'Eclipse 46 50
 Immersion totale 7 45 28
 Commencement de l'Emersion 9 16 13
 Fin de l'Eclipse 10 14 38

La Lune durant tout le temps de l'Obscuracion totale
 fut visible. L'agitation du Vaisseau ne permettoit pas
 d'observer avec des Lunettes d'approche le passage de
 l'ombre par les Taches.

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

LIII

R E M A R Q U E

Sur le secret des longitudes par les seules Pendules.

EN partant du Cap de Bonne-Esperance pour aller à Batavie, nous mîmes une Pendule à spirale & à secondes, faite à Paris par le Sieur Thuret, à l'heure véritable du Cap. Depuis comparant l'heure de la Pendule avec le lever & le coucher du Soleil, nous avons trouvé que nous étions avancez de 25 degrez plus qu'il ne falloit sur la fin de notre Voyage, qui a duré deux mois.

Il y a des jours où nous trouvions avoir fait deux degrez 19' selon la Pendule; & cependant les Pilotes ne comptoient que 10 ou 12 lieuës.

Il y en a d'autres où les Pilotes comptoient un degré & un quart en longitude; & la Pendule ne donnoit que 24'.

Ainsi l'essai que nous avons fait, ne prouve pas qu'on puisse trouver la longitude par les seules Pendules.

Nous montions notre Pendule toutes les 24 heures, & nous avions soin de faire les corrections nécessaires.

O B S E R V A T I O N

D'UNE ECLIPSE DE LUNE

*Faite à Louveau dans le Royaume de Siam, le onze
Décembre 1685.*

CETTE Eclipsé a été observée en présence du Roy de Siam, dans son Château de Tlée-Poussonne, éloigné d'une lieuë de Louveau vers l'Est.

Le 9 Décembre, le midy véritable, à 12^h 5' 3" de nos Pendules qui étoient à Louveau.

Le 10 Décembre, le midy véritable, à 12^h 2' 3" des Pendules.

Ce jour-là nous envoyâmes à Tlée-Pouffonne quelques Instrumens pour l'Observation, & la petite Pendule à spirale qui fut montée sur les grandes Pendules à trois heures après midy. Cette petite Pendule retardoit de 8" par heure plus que les grandes; (Je ne sçai s'il y a 8" ou 3" dans mon Livre. Ce que j'ai mandé à Paris par le P. Tachard, est ce qu'il faut suivre; car il étoit copié sur les brouillons qui étoient feurs) & en revenant de Tlée-Pouffonne, nous trouvâmes qu'elle avoit toujours gardé cette différence.

Le onze Décembre après minuit.

Commencement de la Penombre	2 ^h	53'	0"
Penombre plus épaisse	3	2	0
Penombre très-épaisse		12	0
Commencement douteux de l'Eclipse	3	15	8
Commencement certain		19	0
Riccioli		19	45
Commencement de Grimaldi		21	34
Fin de Grimaldi		22	36
Kepler		29	32
Gassendi		32	36
Heraclides		36	40
Commencement de Copernic		37	10
Milieu de Copernic		39	0
Commencement de Platon		48	25
Milieu de Platon		49	5
Fin de Platon		49	24
Menelaus		58	45
Sanctus Dionysius		59	49
Plinius	4	2	11
Promontorium acutum		7	40
Commencement de Mare Crisum		14	30
Llll ij			

Milieu	17' 45 ⁿ
Fin de <i>Mare Crisum</i>	19 18
Immersion totale	22 45

La Lune nous parut commencer à sortir de l'ombre environ à

6^h 9 0

Le crépuscule étoit déjà fort grand. Nous voyons encore la Lune fort proche de l'horizon à 22'

Les heures marquées dans cette Observation sont celles de la petite Pendule non corrigée.

Cette Eclipsé a été heureuse pour nous & pour l'Académie, comme il paroît par les instructions que le Pere Tachard a portées en France.

Il y a dans les Mémoires du Pere de Fontaney, dont j'ai l'original que le Pere Tachard apporta en France, que la petite Pendule retardoit plus que les grandes par heure de

8ⁿ

Par les deux Observations du midy véritable les grandes Pendules retardoient en 24 heures, de

2' 32ⁿ

De plus, les grandes Pendules, sur lesquelles la petite fut montée le 10 à 3 heures après midy, marquoient

12^h 2' 31ⁿ

lorsqu'il étoit le midy véritable. Donc le commencement de l'Eclipsé, le onzième à

3 19 15

du matin, de l'Horloge corrigée.

L'immersion totale à

4 23 45

Le commencement de l'Emerfion n'est pas assez certain ; si cependant on s'arrête à ce qu'en a dit à peu-près le Pere de Fontaney, le commencement de l'Emerfion à l'Horloge corrigée est

6^h 10' 6ⁿ

Les nuages empêcherent à Paris que l'on n'observât le commencement de cette Eclipsé.

Le 10 de Décembre à
du soir, la Lune parut toute Eclipsée, & son bord Occidental étoit encore plus clair que le reste de la Lune, dont le disque étoit de couleur de cuivre ; de sorte que l'on pouvoit clairement en distinguer les Taches.

9^h 50'

On avoit calculé à l'Académie l'immersion totale à
Si l'on suppose que l'immersion totale fut en ce temps-là, comme il est fort probable, la différence entre le Méridien de Paris & celui de Louveau est de

6^h 34' 45ⁿ

ce qui s'accorde, à une seconde près, avec la longitude déterminée par les Observations suivantes des Satellites de Jupiter.

Commencement de l'Emerfion à Paris à	11 ^h	36'	18"
Difference des Méridiens	6	33	48

OBSERVATIONS

Pour la hauteur du Pole de Louveau.

Nous avons eu ce défavantage dans nos Observations, que n'ayant pû trouver un lieu couvert & propre pour les faire, il a falu chaque fois transporter nos *quarts-de-nonante dehors, où nous obfervions à l'air & fur un terrain inégal. Le vent pour cette raifon en a rendu plusieurs inutiles ; celles que nous donnons ici, ont été faites avec ces deux précautions. 1°. Que nous les faifions précifément à l'heure de midy. 2°. Que le cheveu de l'alidade rafait exactement le limbe du quart-de-cercle : de quoi nous prenions un foin particulier environ deux minutes avant midy, en plaçant l'Instrument dans le Méridien.

* Quarts-de-Cercle.

HAUTEURS MERIDIENNES du bord fupérieur du Soleil.

Le 6. Février 1686.

Hauteur méridienne du bord fupérieur du Soleil	60°	4'	40"
Demi-diametre du Soleil, & réfraction à ôter		16	54
Hauteur méridienne du Centre	59	47	46
Déclinaifon du Soleil	15	29	32
Hauteur de l'Equateur	75	17	18
Hauteur du Pole de Louveau	14	42	42

Le 7. Février 1686.

Hauteur méridienne du bord fupérieur

L IIIIij

681 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

du Soleil	60°	23'	0"
Demi-diametre du Soleil & réfract. à ôter	16	54	
Hauteur du Centre	60	6	6
Déclinaison du Soleil	15	10	40
Hauteur de l'Equateur	75	16	46
Hauteur du Pole de Louveau	14	43	14

Le 8. Février 1686.

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	60	42	15
Demi-diametre du Soleil, & refract. à ôter	16	54	
Hauteur du Centre	60	25	21
Déclinaison du Soleil	14	51	33
Hauteur de l'Equateur	75	16	54
Hauteur du Pole de Louveau	14	43	6

Le 11. Février 1686.

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	61	42	0
Demi-diametre du Soleil, & refract. à ôter	16	53	
Hauteur du Centre	61	25	7
Déclinaison du Soleil	13	53	10
Hauteur de l'Equateur	75	18	17
Hauteur du Pole de Louveau	14	41	43

Le 12. Février 1686,

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	62	2	0
Demi-diametre du Soleil & refract. à ôter	16	51	

FAITES AUX INDÉS^e ET A LA CHINE. 619

Hauteur du Centre	61°	45'	9"
Déclinaison du Soleil	13	33	8

Hauteur de l'Equateur	75	18	17
Hauteur du Pôle de Louveau	14	41	43

Le 16. Février 1686.

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	63	23	0
Demi-diametre du Soleil, & refract. à ôter		16	49

Hauteur du Centre	63	6	11
Déclinaison du Soleil	12	11	21

Hauteur de l'Equateur	75	17	32
Hauteur du Pôle de Louveau	14	42	28

Le 17. Février 1686.

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	63	44	15
Demi-diametre du Soleil, & refract. à ôter		16	48

Hauteur du Centre	63	27	27
Déclinaison du Soleil	11	50	22

Hauteur de l'Equateur	75	17	42
Hauteur du Pôle de Louveau	14	42	11

Le 18. Février.

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	64	5	30
Demi-diametre du Soleil, & refract. à ôter		16	47

Hauteur du Centre	63	48	43
Déclinaison du Soleil	11	29	13

Hauteur de l'Equateur	75°	17'	56"
Hauteur du Pole de Louveau	14	42	4

Le 19. Février 1686.

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	64	27	0
Demi-diametre du Soleil, & refract. à ôter	16	47	
Hauteur du Centre	64	10	13
Déclinaison du Soleil	11	7	53
Hauteur de l'Equateur	75	18	6
Hauteur du Pole de Louveau	14	41	54
La plus petite de toutes ces hauteurs est celle des 11 & 12 Février	14	41	43
La plus grande est celle du 7 de Février	14	43	14
Le milieu	14	42	30

H A U T E U R S M E R I D I E N N E S des Etoiles.

Nous avons eu cette difficulté particuliere dans l'Observation des Etoiles, qu'observant à l'air, le moindre vent qui agitoit la bougie que nous appliquions au bout des Lunettes pour éclairer les filets, étoit cause quelquefois qu'on ne pouvoit pas mettre si précisément l'Etoile sur le fil horizontal; néanmoins après y avoir apporté toutes nos précautions, voici les hauteurs que nous avons trouvées.

On s'est servi du pied Occidental d'Orion, nommé *Rigel*, & des trois Etoiles du Baudrier, pour la déclinaison desquelles nous avons suivi ce qu'en dit Riccioli dans son *Astronomie reformée* l. 4. ch. 26. & M. Richer dans ses *Observations de Caienne* faites l'an 1672. & 73. desquelles on a tiré les déclinaisons suivantes pour l'année 1686.

DECLINAISONS

DECLINAISONS AUSTRALES.

Rigel, ou pied Occidental d'Orion	8° 36' 0"
La premiere du Baudrier vers l'Occident	0 34 40
Celle du milieu	1 27 0
La troisieme ou la plus Orientale	2 9 50

Le 6. Février 1686.

Hauteur méridienne de Rigel	66 40 15
Déclinaison	8 36 0
Hauteur de l'Equateur	75 16 15
Hauteur du Pole de Louveau	14 43 45

Le 9. Février 1686.

Hauteurs méridiennes.	Hauteur du Pole
Rigel 66° 40' 30"	14° 43' 30"
Premiere du Baudrier 74 40 15	14 45 5
La seconde 73 48 20	14 44 40
La troisieme 73 7 0	14 43 10

Le 10. Février 1686.

Hauteurs méridiennes.	Hauteur du Pole.
Rigel 66° 40' 45"	14° 43' 15"
Premiere du Baudrier 74 41 0	14 44 20

Le 11. Février 1686.

Hauteurs méridiennes.	Hauteur du Pole.
Rigel 66° 41' 15"	14° 42' 45"
Premiere du Baudrier 74 41 15	14 44 5
La seconde 73 49 40	14 43 20
La troisieme 73 8 0	14 42 10

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

M m m m

Le 19. Février 1686.

	Hauteurs méridiennes.			Hauteur du Pole.		
Rigel	66°	41'	0"	-14°	43'	0"
Première du Baudrier	74	40	40	-14	44	40
La seconde	73	49	20	-14	43	40
La troisième	73	7	20	-14	42	50

La plus grande de toutes ces hauteurs est celle de la première du Baudrier le 9 Février, qui donne pour hauteur du Pole 14° 45' 5"

La plus petite est celle de la troisième du Baudrier le onze de Février 14° 42' 10"

Le milieu 14 43 30

On peut entre ce milieu & celui qu'on a trouvé par les Observations du Soleil, en prendre encore un troisième, c'est-à-dire, 14° 43' 0"

si les déclinaisons que nous avons supposées sont justes, & s'il n'est pas plus sûr de s'arrêter aux Observations du Soleil qu'à celles des Etoiles.

Nous n'avons point eu d'égard à la réfraction des Etoiles, que les Auteurs eux-mêmes semblent avoir négligée, quand ils ont fait les Tables des déclinaisons.

Ces Observations ont été faites avec un quart-de-nante de 18 pouces de rayon seulement, celui que nous avons apporté de 26 pouces, n'étant pas en état. Ceux qui viendront après nous, acheveront avec des Instrumens plus grands, & dans des lieux plus commodes, ce que nous n'avons pu que commencer en passant.

Les déclinaisons que l'on a supposées, ne sont pas aussi justes qu'elles peuvent l'être. Car, suivant les Mémoires de Monsieur de la Hire, la réduction faite pour le commencement de l'année 1686.

Déclinaison de Rigel	8°	36'	15"
De la première du Baudrier		34	36
De la seconde	1	26	37
De la troisième	2	9	10

De plus, on pouvoit avoir égard à la réfraction qui est à la hauteur de 67 degréz de 31' de 20" à la hauteur de 75° de 21" à la hauteur de 74° & de 23" à la hauteur de 73°.

La plus grande de toutes les hauteurs du Pole est celle que l'on conclut de la hauteur de la première du Baudrier.

Le 9 de Février de 14° 45' 30"

La plus petite est celle que l'on conclut de la hauteur de la troisième du Baudrier.

Le onze de Février de 14° 43' 13"

Le milieu 14 44 21

Ce qui s'accorde mieux avec ce que l'on conclut des autres hauteurs.

Un milieu entre celui-ci & celui que l'on a trouvé par les Observations du Soleil, 14° 43' 25"

Les Observations des Etoiles sont plus sèches que celles du Soleil.

OBSERVATIONS

Pour la longitude de Louveau.

Le 20. Février 1686.

CE jour-là à 4^h 27' 15" du matin de l'Horloge non corrigée, nous observâmes une immersion du premier Satellite de Jupiter avec une Lunette de 12 pieds. Le temps étoit beau, & l'Observation parut exacte.

*HAUTEURS PRISES LE 20. FEVRIER,
pour la vérification de l'Horloge.*

Heures du matin.	Hauteurs.	Heures du soir.
9 ^h 8' 27"	40° 59' 30"	2 ^h 49' 33"
13 35	42 30 20	42 30 1/2
25 13 1/2	44 30 30	32 47 1/2
40 3	47 29 30	18 3
Somme des heures à la première haut.		11 58 0
Somme des heures à la seconde		11 58 1/2
Somme des heures à la troisième		11 58 1/2
Et à la quatrième		11 58 6
Le milieu		11 58 3
		M m m m ij

624 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Difference du midy	1'	57"
Correction soustractive		23
Véritable difference	I	34
dont la moitié 47" étant ajoutée à	11 ^h	58
donne le véritable midy à	11	58 50
de l'Horloge.		

On sçait d'ailleurs que l'Horloge retardoit alors 54^h₂ du mouvement moyen en 24 heures, & le vrai temps tar-
doit aussi de 7^h₂; de sorte que le 19 Février il étoit midy
à 11^h 59' 52"

Vrai temps de l'immersion	4	28	7
---------------------------	---	----	---

Le 15. Mars 1686.

On observa ce jour-là avec la Lunette de 12 pieds une
autre immersion du premier Satellite à 4^h 39' 0" de
l'Horloge. L'Observation parut juste : le temps étoit
beau ; mais la Lune dichotome étoit tout proche de Jupi-
ter, & paroïssoit l'avoir éclipsé deux heures auparavant.

*HAUTEURS PRISES LE 15. MARS,
pour vérifier l'Horloge.*

Heures du matin.	Hauteurs.	Heures du soir.
9 ^h 19' 40"	47 ^o 59' 45"	2 ^h 34' 25"
24 28 ¹ ₂	49' 0 0	30 0
28 32 ¹ ₂	49 59 45	25 33
33 4	51 0 0	21 4
Somme des heures à la 1 ^{re} hauteur		11 54 5
à la seconde		11 54 8 ¹ ₂
à la troisième		11 54 5 ¹ ₂
à la quatrième		11 54 8
Le milieu		11 54 7
Difference du midy		5 53
Correction soustractive		20
Véritable difference		5 33

Le vrai midy à $11^h 56' 53''\frac{1}{2}$
de l'Horloge.

On ſçait d'ailleurs que l'Horloge tardoit ſeulement
alors $10''$ du mouvement moyen, car on l'avoit accélé-
rée; & le vrai temps tardoit auffi de $18''$: de forte que le
 14 Mars il étoit midy à $11^h 57' 21''\frac{1}{2}$
de l'Horloge.

Le vrai temps de l'immersion 4 41 56

Le 31. Mars 1686.

Ce jour-là nous obſervâmes une immersion du premier
Satellite à $3^h 0' 33''$ du matin de l'Horloge non corrigée,
avec trois grandes Lunettes, une de 12 pieds, l'autre de
14 & l'autre de 17. Celle de douze, parce qu'elle porte
un oculaire de 18 lignes, ne cede en rien à celle de 17, &
groſſit même davantage. Le Ciel étoit beau, & tous ont
concouru dans le temps à deux ſecondes près.

*HAUTEURS PRISES LE 30. MARS,
pour la vérification de l'Horloge.*

Heures du matin.	Hauteurs.	Heures du ſoir.
$9^h 25' 55''$	$51^o 0'$	$2^h 33' 31''$
30 $11\frac{1}{2}$	52 0	29 18
38 40	54 0	20 45
Somme des heures à la 1 ^{re} hauteur	11	59 26
à la ſeconde	11	59 $29\frac{1}{2}$
à la troiſième	11	59 25
Le milieu	11	59 27
Différence du midy de l'Horloge		33
Corréction ſouſtractive		20
Vraie différence		13
Le vrai midy à de l'Horloge.	11	59 $33\frac{1}{2}$

M m m m iij

*HAUTEURS LE 31. MARS,
pour vérifier l'Horloge.*

Heures du matin.	Hauteurs.	Heures du soir.
8 ^h 55' 36 ¹ / ₂ "	44° 0'	3 ^h 3' 13 ¹ / ₂ "
59 48	45 0	2 59 2
Correction soustractive		24"
Le vrai midy à de l'Horloge		11 ^h 59' 13"
Vrai temps de l'immersion		3 1 12 ¹ / ₂

Le 7. Avril 1686.

Le matin du 7 Avril à 4^h 53' 9" de l'Horloge, on observa une autre immersion avec la Lunette de 12 pieds, & celle de 17, les deux Observateurs concourans à une seconde près. Le Ciel étoit clair, & le crepuscule ne commençoit pas encore.

*HAUTEURS LE 6. AVRIL,
pour vérifier l'Horloge.*

Heures du matin.	Hauteurs.	Heures du soir.
9 ^h 5' 45"	47° 30'	2 ^h 49' 4"
14 4	49 30	40 51
Somme des heures à la 1 ^{re} hauteur		11 54 49
à la seconde		11 54 55
Le milieu		11 54 52
Correction soustractive		22
Le vrai midy à de l'Horloge.		11 57 15

HAUTEURS LE 7. D'AVRIL.

Heures du matin.	Hauteurs.	Heures du soir.
9 ^h 34' 16"	54° 30"	2 ^h 19' 58 ¹ / ₂ "
38 26	55 30	15 47
46 54	57 30	7 20
Somme		11 54 14
Correction soustractive		20

Le vrai midy à 11^h 56' 57"
de l'Horloge.

Vrai temps de l'immersion 4 56 7

Le 8. Avril 1686.

Ce jour-là le soir à 11^h 21' 58" de l'Horloge, on observa une autre immersion du premier Satellite avec la Lunette de 12 pieds & celle de 17. Le Ciel étoit fort clair, mais la Lune étoit dans son plein à 18 ou 20 degrez de Jupiter.

HAUTEURS LE 8. D'AVRIL.

Heures du matin.	Hauteurs.	Heures du soir.
9 ^h 25' 11 ¹ / ₂	52° 30'	2 ^h 28' 24 ¹ / ₂
29 22	53 30	24 13
37 36	55 30	15 15 48 ¹ / ₂
Somme des heures		11 53 35
Correction soustractive		19
Le vrai midy à		11 56 38
de l'Horloge		
Vrai temps de l'immersion		11 25 30

Le 16. Avril 1686.

Le matin du 16 Avril à 11^h 19' 32" de l'Horloge, on observa une Eclipsé du premier Satellite avec la Lunette de 12 pieds. Le Ciel étoit ferein.

*HAUTEURS LE 15. D'AVRIL,
pour vérifier l'Horloge.*

Heures du matin.	Hauteurs.	Heures du soir.
9 ^h 21' 25"	51° 30'	2 ^h 37' 48"
25 36	52 30	33 37
29 44	53 30	29 30
36 0	55 0	23 13
40 11	56 0	19 3
Somme des heures		11 59' 13"
Correction soustractive		19
Le vrai midy à		11 59 27
de l'Horloge.		

HAUTEURS LE 16. D'AVRIL.

Heures du matin.	Hauteurs.	Heures du soir.
9 ^h 16' 43 ¹¹ / ₂	50° 30'	2 ^h 41' 56"
20 51	51 30	37 47
25 0 ¹ / ₂	52 30	33 38
29 9 ¹ / ₂	53 30	29 28 ¹ / ₂
Somme des heures		11 58 39
Correction soustractive		18
Le vrai midy à		11 59 10 ¹ / ₂
de l'Horloge.		
Vrai temps de l'immersion à		1 20 14 ¹ / ₂

OBSERVATION

Sur la déclinaison de l'Aimant.

Ayant tiré plusieurs lignes méridiennes sur divers plans, quand l'Horloge montrait le véritable midy, nous avons trouvé constamment à cinq différentes bouffoles, dont les aiguilles sont longues, les unes de deux pouces & demi, & les autres de près de six, qu'il y avoit à Louveau 4 degrez 45' de variation Nord-ouëst. Le Sud de l'aiguille baïlloit, & le Nord s'élevoit notablement en toutes.

Quand nous avons mandé par le Vaisseau de Monsieur le Chevalier de Chaumont, Ambassadeur du Roy, que l'aiguille déclinait seulement 2 degrez 20' vers l'Oüest, nous n'avions pris sa déclinaison qu'avec l'Anneau Astronomique de Butterfield. Il se peut faire que le méridien de l'Anneau ne porte pas si directement sur la ligne Nord & Sud de la bouffole, qu'il n'y ait une erreur de 2 ou 3 degrez.

REMARQUE

REMARQUE

Sur le grand Anneau Astronomique.

Nous avons souvent comparé l'Anneau Astronomique avec nos Pendules, & nous avons trouvé que c'étoit un Instrument seur & exact, donnant toujours l'heure à une demi minute près, quand on avoit soin de le mettre bien droit par le moyen du plomb.

Il n'est pas si seur pour la variation de l'Aiman, étant difficile de sçavoir, si le méridien de l'Anneau répond juste à la ligne Nord & Sud de la boussole.

Les Boussoles dans lesquelles il entre du cuivre, ne sont pas propres à observer la variation de l'aiman; car on a remarqué que la même aiguille décline tout autrement dans une boîte de cuivre, que dans une de bois.

OBSERVATIONS

Sur la longueur du simple Pendule.

SUR la fin du mois d'Avril on a plusieurs fois examiné la longueur du simple Pendule; on s'est servi pour cela d'un fil de bambou fort mince, qui ne s'allonge point comme notre soye, & qui étoit suspendu à une pince de fer. Le plomb étoit une bale de Mousquet de 7 lignes $\frac{7}{12}$ de diamètre.

Après plusieurs Expériences, nous nous sommes arrêtés à 36 pouces 6 lignes & demie tout au plus: dans laquelle longueur il s'accordoit sans aucune différence sensible durant deux heures & demie, & plus, avec une Pendule à secondes fort juste, qui étoit au mouvement moyen.

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

Nnnn

Le fil étoit passé dans un petit trou qu'on avoit fait avec une aiguille à travers la bale de plomb La longueur du Pendule a été mesurée depuis la pince de fer qui serroit le fil , jusqu'au centre de la boule , avec un pied de Roy que le Sieur Butterfiel nous a marqué sur une regle de cuivre avec tous les autres pieds de l'Europe.

Monsieur Varin a trouvé la même longueur du simple pendule en l'Isle de Gorée , proche le Cap Verd , qui est environ sous le même parallèle que Louveau.

R E F L E X I O N S

DE MONSIEUR CASSINI.

Usage des Observations des R.R. P.P. Jesuites faites à Louveau 1686.

LEs Observations de six Eclipses du premier Satellite de Jupiter faites à Louveau , dans le Royaume de Siam , aux mois de Février , Mars & Avril de l'an 1686. sont de grande importance , parce qu'elles peuvent servir à trouver toutes les autres qui sont arrivées aux mêmes mois , aux heures prises du même méridien , qui étant comparées avec les heures de celles que nous avons observées aux mêmes mois à Paris , donnent la différence des méridiens entre ces deux Villes.

Entre la première Observation du 20

Février à	4 ^h 28' 7"
du matin , & la seconde du 15 Mars à	4 41 56
il y a l'interval de 23 jours	0 13 49
pendant lequel le premier Satellite fit 13 révolutions ,	
auxquelles ayant partagé également cet intervalle , cha-	
que révolution sera d'un jour	18 ^h 28' 45 ^h $\frac{4}{13}$

Entre la seconde Observation du 15

Mars à $4^h \ 41' \ 56''$
 & la troisième du 31 Mars à $3 \ 1 \ 12\frac{1}{2}$
 il y a l'intervalle de 15 jours $22 \ 19 \ 16\frac{1}{2}$
 pendant lequel le Satellite a fait 9 révolutions, auxquelles
 distribuant également cet intervalle, chaque révolution
 fera d'un jour $18^h \ 28' \ 48''\frac{4}{9}$
 à 3 secondes près de celle qui a été trou-
 vée dans le second intervalle.

Entre la troisième du 31 Mars à $3 \ 1 \ 12\frac{1}{2}$
 & la quatrième du 7 Avril à $4 \ 56 \ 7$
 il y a l'intervalle de 7 jours $1 \ 54 \ 54\frac{1}{2}$
 pendant lequel le Satellite a fait 4 révolutions, auxquelles
 partageant également l'intervalle, chaque révolution
 fera d'un jour $18^h \ 28' \ 43''\frac{5}{8}$
 à deux secondes près de celle du premier intervalle, & à
 5 secondes près de celle du second.

Entre la quatrième du 7 Avril à $4^h \ 56' \ 7''$
 du matin, & la cinquième du 8 Avril $11 \ 25 \ 30$
 du soir, il y a l'intervalle d'un jour $18 \ 29 \ 23$
 pendant lequel ce Satellite a fait une révolution qui ex-
 cède celles du premier intervalle de $38''$
 celles du second de $45''$
 celles du troisième de $39''$

Entre la cinquième du 8 Avril $11^h \ 25' \ 30''$
 du soir, & la sixième du 16 Avril $1 \ 20 \ 14\frac{1}{2}$
 du matin, il y a l'intervalle de 7 jours $1 \ 54 \ 44\frac{1}{2}$
 pendant lequel ce Satellite a fait 4 révolutions, auxquelles
 partageant également cet intervalle, chaque révolution
 fera d'un jour $18^h \ 28' \ 41''\frac{1}{8}$
 qui manque de celles du premier intervalle de 4
 de celles du second de 7
 de celles du troisième de 2
 de celles du quatrième de 4

D'où il paroît que le quatrième intervalle, à propor-
 N n n n ij

tion des autres, est trop long environ d'une demi minute; ce qui est fort peu de chose, & peut être attribué à la quatrième Observation, qui étant faite vers les 5 heures du matin dans le crépuscule qui efface les Etoiles, aura fait disparoître le premier Satellite avant qu'il fût entièrement plongé dans l'ombre de Jupiter. On peut ajouter le voisinage du Satellite à Jupiter, qui approchoit de l'opposition avec le Soleil dans les dernières Observations; ce qui fait que l'on perd de vûe le Satellite, quand une partie assez considérable de son disque n'est pas encore plongée dans l'ombre, de la maniere que le voisinage de Jupiter fait perdre de vûe les petites Etoiles fixes, quand elles sont près de s'y joindre, quoiqu'on les distingue; quand elles sont plus éloignées. Ce qui servira de réponse au P. de Fontaney, qui demande pourquoi ces dernières Observations paroissent anticiper les Tables plus que les premières, & abréger un peu plus la différence des méridiens.

Nous nous servirons donc des trois premières Observations dont les intervalles sont plus uniformes, & qui sont aussi préférables pour avoir été faites lorsque le Satellite étoit plus éloigné de Jupiter; & distribuant régulièrement leurs intervalles aux révolutions qui sont entre elles, nous en tirerons l'ephemeride suivante, dans laquelle on voit les révolutions, dont la plus courte est d'un jour

18 ^h 28' 44"

& la plus longue, d'un jour

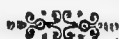
18 28 50

entre les temps des Eclipses.



*ECLIPSES du premier Satellite de Jupiter au
Méridien de Louveau.*

1686. FEVRIER.				MARS.			
Jours.	H.	M.	S.	Jours.	H.	M.	S.
19	18	28	7	9	9	15	38
I	18	28	44	I	18	28	46
21	10	56	51	11	3	44	24
I	18	28	45	I	18	28	46
23	5	25	36	12	22	13	10
I	18	28	4	I	18	28	56
24	23	54	20	14	16	41	46
I	18	28	45	I	18	28	47
26	18	23	5	16	11	10	43
I	18	28	45	I	18	28	47
28	12	51	50	18	5	39	30
I	18	28	45	I	18	28	48
MARS.				20	0	8	18
2	7	20	35	I	18	28	48
I	18	28	46	21	18	37	6
4	I	49	21	I	18	28	48
I	18	28	45	23	13	5	54
5	20	18	6	I	18	28	49
I	18	28	46	27	2	3	32
7	14	46	52	I	18	28	50
I	18	28	46	28	20	32	22
9	9	15	38	I	18	28	50
				30	15	I	12
							Observée à Louveau.



Le temps de toutes ces Eclipses au Méridien de Louveau tiré de trois Observations du P. Fontaney est aussi juste, à quelques secondes près, que si elles avoient été observées immédiatement par la même Lunette. C'est pourquoi nous le pouvons comparer avec le temps des mêmes Eclipses observées à Paris, quoiqu'elles n'aient pas été observées dans l'un & l'autre, parce que Jupiter étoit sous l'horizon à l'un, quand on observoit l'Eclipse dans l'autre, à cause de la grande différence de longitude & de latitude de ces deux lieux. C'est un des grands avantages que l'on tire des Observations des Eclipses de Jupiter pour trouver la différence des longitudes, de pouvoir comparer une Observation d'une de leurs Eclipses faites en un lieu, non-seulement avec celle de la même Eclipse faite en un autre, mais avec le calcul d'une autre Eclipse différente peu éloignée d'une autre qui aura été observée dans l'autre lieu : ce que l'on ne peut pas faire par les Eclipses de Lune, dont les intervalles sont tout au moins de cinq ou six mois, & ne se peuvent pas tirer des Observations des autres Eclipses.

Nous choisîrions une Observation faite à Paris, qui n'est éloignée que d'une révolution d'une de celles qui ont été faites à Louveau, dans laquelle il n'y sçauroit avoir l'erreur d'une ou de deux secondes.

Le matin du 13. Mars 1686. nous observâmes l'immersion du premier Satellite de Jupiter dans son ombre par une Lunette de 34 pieds à

3^h 38' 32"

Monsieur de la Hire l'observa par une de

21 pieds à

3 38 26

Elle avoit été observée par une de 18 à
comme celle du P. Fontaney, c'est-à-dire,

le 12 Mars à

15 38 24

Mais par l'ephemeride précédente elle

arriva au Méridien de Louveau à

22 13 10

La différence des Méridiens entre Paris & Louveau est

donc par cette Observation de $6^h\ 34'\ 46''$

Le Pere Tachard dans son Voyage, en comparant les Observations de l'Eclipse de la Lune faites à Louveau & à Paris le 11. Décembre 1685. trouve la difference des Méridiens entre ces deux Villes de $6^h\ 34'\ 15''$, à une demie minute près de celle que nous venons de trouver.

La difference des Méridiens $6^d\ 34'\ 46''$

donne la difference de longitude de $98\ 41\ 30$

Ayant supposé la longitude de Paris $22\ 30\ 0$

la longitude de Louveau sera de $121\ 11\ 30$

Dans la Carte de l'Observatoire faite l'an 1683. la longitude de Louveau est de 120 degrez 51 minutes, à 20 minutes près de ce qui résulte de ces Observations. Il y a des Cartes modernes qui font la longitude de Louveau de 145 degrez, c'est-à-dire, 24 degrez plus grande que par ces Observations.

OBSERVATION

D'UNE ECLIPSE DE LUNE,

Le onzième Décembre 1685. faite à Manille.

UN Capitaine de Manille étant venu à Louveau le mois d'Avril 1686. nous a communiqué l'Observation que le Pere Paul Clayn de la Compagnie de Jesus, Allemand de Nation, & fort habile dans les Mathématiques, a faite à Manille, de l'Eclipse qui arriva l'an passé au mois de Décembre. Cette Observation traduite de l'Espagnol est telle.

Le 10 du mois de Décembre (les Castellans comptent seulement le dixieme à Manille, quand les Portugais comptent l'onzième dans les Indes) il y a eu une Eclipsé,

qui a commencé à 4^h 49' 35"
du matin.

La Lune s'est entièrement obscurcie à 5 52 0

La comparaison de cette Observation avec celles qui ont été faites en plusieurs autres endroits, peut servir à décider une question qui a toujours embarrassé les Géographes.

Commencement de l'Eclipse à Manille dans les Philippines le onzième de Décembre 1685, lorsque l'on comptoit à Siam le dixième, à 4^h 49' 35"

du matin.

à Louveau 3 19 15

Donc difference entre le Méridien de Manille & celui de Louveau 1 30 20

Immersion totale à Manille 5 52 0

à Louveau 4 23 45

Donc difference entre Manille & Louveau 1 29 15

Moyenne difference 1 29 47

La difference entre le Méridien de Paris & celui de Louveau 6 34 46

Donc la difference entre le Méridien de Paris & celui de Manille 8 4 33

à quoi répondent 121^d 8 15

La longitude de Paris est selon nos hypothèses, mettant le premier Méridien à l'Isle de Fer, 22 30 0

Donc la longitude de Manille 143 38 15

Du Val dans la Carte universelle met la longitude de Manille 163 0 0

La difference entre le Méridien de Paris & celui de Caienne dans l'Amérique Méridionale, par les Observations de l'Académie, est 3^h 35' 0"

Donc la difference entre Caienne & Manille 11 39 33

qui valent 174^d 53 15

Ainsi quand le premier Méridien passeroit par la Caienne, Manille seroit encore dans ce qu'on appelle Hemisphere Oriental, aussi-bien que tout ce qui seroit depuis le Méridien de Manille vers l'Orient dans l'espace de 5^d 6' 45"

comme sont presque toutes les Philippines.

Suivant l'hypothese des Castillans le premier Méridien passe à 370 lieues à l'Occident de l'Isle de S. Antoine la dernière des Isles du Cap Verd, ou comme le prétendent quelques-uns de leurs Auteurs, par l'embouchure

l'embouchure de la Riviere de Marabaon, qui est au moins de huit degrez plus Orientale que la Caienne.

Le Pere Riccioli au livre 8. de sa Géographie Reformée chap. 31. n. 8. conclut du Voyage que firent les Castillans en 1584. de Lima à Manille, que la longitude de Manille, en plaçant le premier Méridien à l'Isle de Palma, est

142° 10' 0"

Il suppose pour cela que 2800 lieues Castillanes de marine valent sous ce parallele 160 degrez 50', & que la longitude de Lima a été bien déterminée de 303° par les Observations d'Eclipses faites à Lisbonne, à Panama, & à Porto Vejo di S. Iago dans le Perou, & par la distance de Panama à Lima.

Dudlé, en plaçant le premier Méridien au Pic des Açores, met la longitude de Manille de

150° 0' 0"

OBSERVATION

D'UNE COMETE,

*Vûe dans le Royaume de Siam à la hauteur d'environ douze degrez de latitude Septentrionale, l'an 1686.
au mois d'Aoust.*

Comme nous étions dans la Baye de Cossomet, attendant le temps pour retourner à Siam, le Pilote du Vaisseau nous avertit le seizeième d'Aoust, qu'il avoit vû le matin une Comete vers le Sud Est. Il nous dit qu'elle avoit une queue longue, éparse & médiocrement éclairée.

Le dix-septième nous la découvrîmes environ les quatre heures du matin, entre plusieurs nuages qui couvroient le Ciel, & qui nous ôtoient la vûe des petites Etoiles. La tête de la Comete me paroissoit aussi grande que les Etoiles de la premiere grandeur, & à un des Peres qui observoit avec moi, comme celles de la seconde, mais beaucoup moins illuminée. Avec une Lunette de deux pieds & demi, on la voyoit comme un nuage fort clair. Elle faisoit un grand triangle isocèle avec le pied d'Orion, nommé *Rigel*, & la belle Etoile du grand Chien nommée

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

O o o o

Sirius. De plus, elle faisoit un petit triangle isocèle avec *Sirius*, & le pied du grand Chien appelé β dans Baïer. Elle étoit encore dans une ligne sensiblement droite avec *Sirius* & *Canopus*. La queue touchoit l'Etoile du Lièvre que Baïer appelle ζ , & passoit sur celle qu'il nomme η . On la voyoit jusques à la première de ces deux Etoiles tout au plus, d'une couleur effacée. C'est tout ce que nous pouvions remarquer dans la brune.

Le Ciel fut toujours couvert le dix-huitième. Le dix-neuvième nous l'observâmes seulement un moment à cinq heures du matin, au travers des nuages, en tirant une ligne droite depuis *Sirius* jusqu'à *Procyon*. Elle demeurait au-dessous environ un demi degré vers l'Orient. Elle faisoit outre cela un triangle bien isocèle avec *Rigel*, & l'épaule droite d'Orion nommée γ dans Baïer. La queue ne pouvoit pas se voir à cause des nuages.

Le vingtième, la Comète paroïssoit dans un autre lieu: mais le mauvais temps & le crépuscule nous empêchèrent de marquer sa place, & nous firent juger que nous aurions de la peine à l'observer davantage: car elle s'approchoit du Soleil. Le vingt-troisième d'Aoust le Ciel s'étant bien découvert sur les cinq heures du matin, nous donna tout le loisir de la bien considérer. La tête paroïssoit pour le moins aussi grande que la belle Etoile du petit Chien, & d'une lumière fort claire, qui la faisoit remarquer, étant encore tout proche de l'horizon, avec une Lunette de deux pieds & demi, la seule qu'on pouvoit pointer dessus dans le Vaisseau. Elle paroïssoit un nuage fort éclairé, principalement au milieu. Elle étoit d'un côté dans une ligne droite tirée par l'épaule gauche d'Orion, qui est de la première grandeur, & par le milieu des deux Etoiles du petit Chien, nommée *Procyon*, & celle du col: de l'autre dans une ligne droite avec la patte méridionale du Cancer que Baïer appelle β , & avec l'épaule des Jumeaux qu'il nomme α . La queue faisoit une ligne sensiblement

parallele à une ligne menée de la pate méridionale du Cancer à Procyon. Il s'en falloit beaucoup qu'elle n'arrivât jusqu'à l'Etoile Procyon. En comparant cette Observation avec la premiere, on voit que la Comete avoit passé de la partie Australe du Ciel dans la Septentrionale, & coupé l'Equateur dans le cent-onzième degré d'ascension droite.

Le vingt-sixième nous ne pûmes plus la découvrir au Ciel, sa route sembloit la mener droit au Soleil.

Lorsque je faisois imprimer les premieres feüilles de ces Observations, j'ai lû par hasard dans le huitième Tome de la Bibliothèque Universelle & Historique, page 429. l'Extrait d'une Lettre de M. V. écrite de Londres le 23. de Février 1688. à M. V. B. touchant les longitudes, dans laquelle on désaprouve l'usage de deux Observations que les PP. Jésuites ont faites, l'une au Cap de Bonne-Esperance, d'une Emerision du premier Satellite de Jupiter, & l'autre à Siam d'une Eclipsé de Lune, que le Pere Tachard a rapportées dans sa Relation. Voici les termes de cet Extrait.

Les Observations que les PP. Jésuites ont faites au Cap de Bonne-Esperance & à Siam, ne scauroient subsister, & ne s'accordent point avec la vraye longitude de la Terre. Il ne suffit pas de calculer les Eclipses de l'Europe au Mexique; ni même d'ici à Siam, Pekin & les Moluques. Il faudroit faire les mêmes Observations de Pekin au Mexique, c'est-à-dire, dans toute la circonférence du globe de la Terre, afin qu'on pût les rectifier en les confrontant, & voir si toutes ces parties jointes ensemble forment exactement son circuit. En ce cas, ils reconnoîtront qu'il s'en faut plus de deux heures, & même plus de quarante degrez, que leurs Calculs ne remplissent le Cercle.

A l'égard des Satellites de Jupiter, je n'ai pû jusques-ici me persuader que des Planetes si éloignées pussent être une mesure exacte de la longitude des terres & des mers. Il me semble qu'on peut faire bien plus de fond sur ce qu'en ont marqué ceux qui en ont fait le cours, & qui ne sont pas prévenus en faveur des Observations d'Eclipses, lesquelles n'ont pas encore paru fort solides. Que ceux qui en sollicitent la validité, prennent la peine d'observer les Eclipses à Harlem & à Amsterdam, & de nous marquer par là quelle distance il y a entre ces deux Villes. Il ne sert de rien de dire que l'on peut calculer plus facilement la distance des lieux fort éloignez, que celle des endroits qui ne le sont pas, puisqu'au contraire il est évident que plus l'éloignement est grand, plus l'erreur est considérable.

On trouve dans les longitudes que Riccioli, & en dernier lieu M. de la Hire & les PP. Jésuites ont marquées, des fautes qui vont à plus de 500 lieues d'Allemagne. De tout cela je conclus, que jusqu'à ce qu'on sçache faire des calculs plus exacts des Eclipses, il vaut beaucoup mieux prendre les longitudes de la Terre même, ou des Caps, que de les aller chercher dans le Ciel.

La Pendule de M. Hagens est extrêmement juste; mais si on veut la monter suivant ces Observations, & la faire accorder avec les Eclipses, elle ne sonnera que 22 heures dans l'espace d'un jour naturel.

J'e crus d'abord, en lisant les premières lignes de cet Extrait, que l'on vouloit reprendre quelques fautes de chiffre qui se sont glissées dans l'impression de la Relation du Pere Tachard. Mais je reconnus bientôt que celui qui avoit écrit la Lettre, entreprenoit de montrer, contre le sentiment commun des Mathématiciens, & par un discours assez mal entendu, que les Observations des Eclipses ne peuvent servir à déterminer la différence en longitude des lieux où elles ont été observées, avec toutes les précautions dont l'Astronomie est capable.

J'ai voulu sçavoir quel étoit ce M. V. On m'a assuré qu'on disoit publiquement en Hollande, que c'étoit M. Vossius. Mais je n'ai pu croire qu'un homme de son mérite eût écrit cette Lettre, si ce n'est peut-être que l'Extrait en ait été mal fait.

Celui qui l'a écrite, court grand risque d'être seul de son sentiment: car les Anciens aussi bien que les Modernes conviennent tous, que le meilleur moyen pour déterminer les longitudes, est de comparer les temps auxquels on aura observé sous différens Méridiens quelque apparence sensible & passagère dans le Ciel. Ptolémée au livre 1. de sa Géographie chap. 4. conclut la différence en longitude entre Arbelle & Carthage, de ce qu'une Eclipsé qui parut à cinq heures à Arbelle, fut observée à Carthage à deux heures. Les anciens ne se servoient que des Eclipses de Lune, qu'ils observoient d'une manière fort imparfaite, n'ayant ni Pendules ni Lunettes d'approche. Mais nous avons, outre les Lunettes & les Pendules, cet avantage par-dessus eux, que nous pouvons observer les Satellites de Jupiter, dont les immersions & les émergences sont plus fréquentes & plus promptes que celles de la Lune, & par conséquent plus propres à déterminer les temps. Si M. V. veut prendre la peine d'interroger là-dessus ceux qui observent en Angleterre, en France ou en Hollande, il apprendra que deux personnes qui observent séparément dans le même lieu avec des Lunettes égales, ne se trouvent jamais éloignées de plus de dix secondes de temps.

Il dit qu'il ne suffit pas de calculer les Eclipses d'Europe au Mexique. &c. S'agit-il ici de calculer? Les Jésuites ont observé à Siam le temps d'une Eclipsé de Lune: Messieurs de l'Académie Royale l'ont observé à Paris,

On a comparé le temps des deux Observations, on en a pris la différence que l'on a changée en degrez, donnant quinze degrez de longitude à chaque heure, aux minutes & aux secondes à proportion. De-là on a conclu la différence en longitude entre le Méridien de Paris & celui de Tiée-Poussonne, où l'Observation a été faite dans le Royaume de Siam. Il n'y a rien à tout cela qui ne soit fondé sur des démonstrations qui ne laissent pas le moindre scrupule. Ils ont de plus observé au Cap de Bonne-Esperance le temps de l'émersion du premier Satellite de Jupiter : il auroit été à souhaiter que la même émerison eut pû être observée à Paris. Mais au défaut de l'Observation, on a comparé le temps de l'émersion observé au Cap de Bonne-Esperance, avec le temps calculé par M. Cassini pour le Méridien de Paris. Si les calculs que M. Cassini a faits des immersions & des émerisions de ces Satellites, ne s'étoient pas jusqu'à présent accordez avec les Observations que l'on fait toute l'année à Paris, on n'auroit eu garde de s'y arrêter.

Il est bon de remarquer ici que M. V. confond dans toute sa Lettre le calcul des Eclipses avec leur Observation, & qu'il parle de la Pendule de M. Hugen comme feroit un homme qui n'auroit jamais vû ni de Pendule ni d'Horloge commune : ce qui fait quelque préjugé contre lui en cette matiere.

M. V. voudroit qu'avant que de déterminer par les Observations qui ont été faites, de combien Paris est plus Occidental que Louveau, qui eût fait la même Observation par toute la circonférence du Globe de la Terre, pour voir si les longitudes que l'on auroit conclues de ces Observations, feroient toutes ensemble 360 degrez. Par la même raison il faut que l'on fasse le tour de la Terre par les Poles, & que l'on observe par tout la latitude, avant que de déterminer la différence entre la latitude de Paris & celle d'Amsterdam, afin que l'on puisse voir si ces latitudes remplissent toutes ensemble 360 degrez.

Il nous dira peut-être dans une autre Lettre, que pour connoître de combien de degrez sont éloignez deux points de la circonférence d'un cercle, il faut mesurer le cercle tout entier.

Quand il aura le loisir de jeter les yeux sur les Tables des longitudes qui sont dans la Géographie & dans l'Astronomie reformée du P. Riccioli, & qui ont été calculées suivant les Observations d'Eclipses, il verra qu'il ne s'en faut pas, comme il dit, plus de quarante degrez que ces longitudes jointes ensemble ne remplissent le cercle.

L'éloignement des Satellites de Jupiter, qui fait croire à M. V. que leurs Eclipses ne peuvent servir à mesurer la longitude des terres & des mers; n'empêche pas que l'on n'observe exactement le temps de leurs immersions & de leurs émerisions; puisqu'on les voit avec les Lunettes;

& que les Pendules ne sont pas moins justes, que si ces Satellites étoient plus proches de nous.

On ne sçait pas qui sont ceux, à qui les Observations d'Eclipses n'ont pas encore paru fort solides. Ce qui se démontre par des principes infaillibles, & que les plus entêtés ne peuvent nier, doit paroître solide à un homme de bon sens. Les Pilotes, sur l'estime desquels M. V. veut que l'on fasse plus de fond que sur les Observations Astronomiques, n'ont pas eux-mêmes assez bonne opinion de leur expérience, pour prendre le parti que M. V. trouve le plus raisonnable. Car quoique leurs Instrumens soient fort imparfaits, ils observent néanmoins le plus souvent qu'ils peuvent, afin de corriger par là leur estime, & ils se croiroient heureux, s'ils pouvoient sur les Vaisseaux observer aussi aisément les Eclipses, que l'on y fait les hauteurs du Soleil, afin de reformer leur estime en longitude, comme ils le font en latitude.

Il semble que M. V. ne veut pas entendre la matiere dont il parle, quand il dit qu'il est évident que plus les lieux où l'on a observé la même Eclipse, sont éloignés l'un de l'autre, plus l'erreur où l'on tombe en concluant de ces Observations leur difference en longitude, est considérable : car c'est-là le sens de sa proposition, que la confusion des termes de calcul & d'observation rend obscure. Demeurons dans l'espece dont il s'agit. Deux Astronomes également habiles, ayant chacun une bonne Lunette & une Pendule bien réglée, observent en même temps la même Eclipse, l'un à vingt lieues de Paris, & l'autre à 2000 lieues. Il n'y a pas de raison pourquoi celui qui est à 2000 lieues, se trompera plus dans son observation, que celui qui n'en est qu'à vingt. Supposons que tous deux se soient trompez de quatre minutes de temps qui valent un degré de longitude. Qu'ils comparent le temps de leurs Observations, celui qui aura observé à 2000 lieues de Paris, conclura la distance plus grande ou plus petite qu'il ne faut d'un degré; & celui qui aura observé à vingt lieues, conclura la distance plus grande ou plus petite qu'il ne faut, d'un degré aussi. M. V. dira-t-il qu'un degré de difference sur deux mille lieues est une erreur plus considérable qu'un degré sur vingt lieues ? Le Public doit lui faire justice là-dessus.

Si ce qu'il dit est vrai, que des Cartes faites sur l'estime des Voyageurs donnent certaines differences en longitude moindres de cinq cens lieues d'Allemagne, que celles que Riccioli, M. de la Hire & les PP. Jésuites ont déterminées par des Observations ; il doit conclure que ces Cartes ne valent rien. Aussi en avons-nous vu en France qui font le Pas de Calais la moitié plus large qu'il n'est.

M. V. attend que les calculs des Eclipses soient plus exacts, pour tomber d'accord qu'il faut chercher dans le Ciel de quoi mesurer les

longitudes. Qu'il avoué donc que l'on peut les mesurer par les Observations, puisqu'elles sont aujourd'hui plus exactes que les calculs ne le scauroient être.

REFLEXIONS

DE M. DE LA HIRE,

*Sur les Observations Astronomiques faites dans les Indes
par les RR. PP. de la Compagnie de JESUS.*

ON ne peut excuser la négligence de la plupart des Géographes de ce siècle, qui ayant entre les mains des Observations Astronomiques, dont ils pouvoient conclure les longitudes & les latitudes des lieux les plus éloignez de l'Europe, n'ont pas laissé de tomber dans des erreurs fort grossières; préférant, à ce qu'il semble, les estimes des Voyageurs & des Pilotes aux avantages que la Géographie & l'Hydrographie peuvent retirer des Observations célestes.

Monsieur Gassendi Professeur Royal en Mathématique, découvrit une faute très considérable qui étoit dans toutes les Cartes de la Mer Méditerranée; & nous devons aux Observations des RR. PP. de la Compagnie de JESUS la connoissance de la situation des principaux lieux de toute l'Inde, de la Chine, du Japon, & d'une partie de l'Amérique. Ils se sont appliquez depuis près d'un siècle dans tous les lieux de leurs Missions, à observer avec soin le temps des Eclipses de Lune, qui étoit le seul moyen connu par les Anciens pour déterminer la différence de longitude de deux divers lieux. Le R. P. Riccioli ayant ramassé dans son Astronomie reformée toutes les Eclipses dont il a eu quelque connoissance, & en ayant conclu les différences de longitude entre Boulogne & les autres lieux où les Observations avoient été faites, on pouvoit facile-

ment connoître par cet Ouvrage, de combien les Cartes ordinaires s'écartoient de la véritable position de ces lieux. Il sembloit qu'on devoit seulement souhaiter qu'il y eût de semblables Observateurs dans tous les principaux lieux de la Terre, pour en pouvoir faire une description très-exacte. Mais quoiqu'on puisse tirer un grand avantage des Eclipses de Lune, dont les Observations ont été faites avec soin, ce n'est pas pourtant le moyen le plus assuré pour déterminer les longitudes.

Depuis que l'on a trouvé la maniere de se servir des Eclipses des Satellites de Jupiter pour la détermination des longitudes, & depuis que l'on a fait des Lunettes d'approche, qui n'étant seulement que de douze pieds de longueur, peuvent servir commodément pour ces sortes d'Observations, on a reconnu par un très-grand nombre d'expériences, que c'étoit le moyen le plus seur & le plus commode pour déterminer les longitudes. L'Académie a envoyé pour ce sujet plusieurs de ses Astronomes en divers endroits du monde pour y faire des Observations de la même maniere que celles qui se font avec assiduité à l'Observatoire Royal de Paris; & plusieurs Missionnaires de la Compagnie de Jesus étant partis de cette Ville depuis quelques années pour aller à la Chine par differens chemins, s'étant instruits dans ces manieres d'observer, Sa Majesté leur a fait donner tous les Instrumens nécessaires pour les Observations Astronomiques & Physiques, & les a aggregez dans l'Académie des Sciences.

Les Observations quel'on donne ici, sont les premières qui ont été faites par quelques-uns de ces Observateurs, qui ayant premièrement touché au Cap de Bonne-Esperance, y ont observé quelques Eclipses des Satellites de Jupiter, dont on a conclu la longitude de ce lieu qui étoit assez bien connue par les Observations de quelques Anglois faites suivant notre méthode.

Mais

Mais les Observations qu'ils ont faites ensuite à Louveau, Ville Royale du Royaume de Siam, tant de l'Eclipse de Lune arrivée l'onzième Décembre 1685, que de plusieurs autres des Satellites de Jupiter, lesquelles étant comparées avec celles que l'on a faites à Paris dans le même temps, ont donné assez précisément entre elles la même différence de Méridiens entre Paris & Louveau, laquelle on pouvoit aussi conclure par la position de Malacca, que le Pere Riccioli avoit déterminée dans son Astronomie reformée, sur des Eclipses de Lune qui avoient été observées dans la Cochinchine & à Macao par les R.R. PP. de la Compagnie de Jesus.

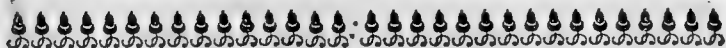
Les Observations des Missionnaires dont on parle ici, sont d'accord avec celles que fit le R. P. Thomas de la même Compagnie dans Siam même, sur l'Eclipse de Lune qui arriva le second Février 1682. & qui fut vûë à Paris, & observée dans l'Observatoire Royal.

Toutes ces Observations nous donnent à connoître la position de la Ville de Louveau & de Siam à l'égard de Paris, aussi exactement que si ces Villes étoient dans la France même; & l'on ne fait pas de doute que dans la suite ces mêmes Observateurs ayant parcouru les principaux lieux de la Chine & de la Tartarie, nous aurons une connoissance très parfaite de ces grands Pays qui ne nous sont connus jusqu'à présent que fort imparfaitement.

Mais comme le Roy de Siam a souhaité d'avoir dans son Royaume un Observatoire, qui eût quelque rapport à celui de Paris, & qui fût gouverné par les Astronomes du Roy qui sont en ces Pays-là, afin d'imiter autant qu'il lui seroit possible ce qui se fait en France, & pour avoir une très-particulière relation avec les Astronomes du Roy; nous espérons qu'en s'appliquant à y faire des Observations, non-seulement sur le Soleil & sur la Lune, mais aussi sur les autres Planètes & sur les Fixes, ce lieu étant assez près de la Ligne, nous viendrons à une con-

noissance beaucoup plus parfaite que celle que nous avons des principes de l'Astronomie ; ou du moins nous aurons la confirmation de ce que nous connoissons déjà par les Observations que nous avons fait faire pour ce sujet en differens endroits de la Terre , & fort proches de la Ligne , qui est le lieu le plus commode pour ce dessein.





OBSERVATIONS

FAITES

AUX INDES ET A LA CHINE.

*Par le Pere ANTOINE THOMAS,
de la Compagnie de JESUS.*

OBSERVATIONS

FAITES AUX INDES.

LATITUDE DE GOA.

L E deuxiême de May 1681.

Distance du centre du Soleil jusqu'au Zenith du
côté du Septentrion

Déclinaison du Soleil

Donc hauteur du Pole Arctique

Le Noviciat de la Compagnie de JESUS, où cette Ob-
servation a été faite, est dans une petite Isle que forme la
Riviere de Saint George, vis-à-vis de Goa, plus Septen-
trionale que la Ville, de

Ainsi la latitude de Goa est

Le Pere Noël de la Compagnie de JESUS, allant à la Chine, observa
le 21 de Décembre de l'année 1684. à Goa une Eclipsé de Lune, dont
le milieu fut à 13^h 43' 30"
du matin.

Les réflexions que fait Monsieur Cassini sur cette Eclipsé, détermi-
nent la longitude de Goa bien différente de celle que l'on trouve dans
les Cartes ordinaires.

P p p p ij

REFLEXIONS

DE MONSIEUR CASSINI

*Sur l'Observation de l'Eclipse de Lune, faite à Goa
par le P. Noël.*

LA durée de cette Eclipsé selon l'observation de Goa s'accorde, à 4 minutes près, avec l'Observation que nous en fîmes à Paris; de sorte que si nous comparons ensemble les deux Phases du commencement & de la fin observées dans l'un & dans l'autre lieu, nous ne serons en doute que d'un degré dans la différence des longitudes qui en résulte; & nous partagerons la différence par la moitié, si nous comparons ensemble le milieu qui résulte des Observations faites de part & d'autre.

Par notre Observation le milieu de l'Eclipsé de Lune qui arriva le 21 Décembre de l'année 1684. fut à Paris à

10^h 57' 50^m

Par l'Observation de Goa il fut à

15 43 30

Donc la différence des Méridiens entre ces deux Villes est de

4 45 40

qui étant converti en degrez, donna la

différence des longitudes de

71° 25'

La longitude de Paris par nos hypothèses

22 30

Donc celle de Goa est de

93 55

La Carte Hydrographique universelle de Du Val de 1677. que nous avons examinée pour être la plus moderne, fait la longitude de Goa de

118°

& celle de Paris de

23 30'

Donc la différence de longitude entre

Goa & Paris

94 30

qui differe de la véritable, de

23 5

On nous envoya l'année passée une autre Observation

d'Eclipsé de Lune faite par un Pere Jésuite à Goa l'an 1650 le 15 de May, dont on observa la fin à

14^h 22'

Dom Vincent Muti observa la fin de la même Eclipsé à Majorque à

9 32 24"

Donc la difference des Méridiens est

4 49 36

qui étant convertie en degrez, donne la difference de la longitude de

72° 24'

Mais la difference de la longitude de Paris à celle de Goa par la dernière Observation est

71° 25'

Donc Majorque sera plus Occidentale que Paris de

1° 59'

La Carte de l'Observatoire la fait plus Occidentale d'un demi degré, ce qui s'accorde assez bien avec cette Observation.

Il est vrai que toutes les Observations de Vincenzo Muti comparées avec celles qui furent faites en divers temps à Paris, font Majorque plus Orientale que Paris différemment, comme d'une, 6 8 & 15 minutes de temps; ce qui prolongeroit de 2, 3 ou 4 degrez la longitude de Goa.

Le Pere Riccioli rapporte une Observation faite à Goa l'an 1612 par laquelle on trouva que l'Eclipsé de Lune arriva le 14 May à 4 heures 2' plus tard qu'elle n'étoit marquée par les Ephemerides d'Origan, qui la donnoient à

10^h 43'

après le midy à Francfort sur l'Oder: d'où il infere qu'elle fut observée à

14 45

Vendelin observa le milieu de cette Eclipsé à

Liege, à

9 56

La difference des Méridiens entre Goa & Liege

sera donc de

4 49

à peu-près comme celle qui a été trouvée entre Goa & Majorque; ce qui mettroit ces deux Villes dans le même Méridien, quoique toutes les Cartes montrent Liege plus

Orientale de plusieurs degrez. Tout ce que l'on peut dire, est que cette Observation discordé de la précédente par la difference des Méridiens qui est entre Liege & Majorque.

Le milieu de la même Eclipsé fut observé à Munich par le Pere Scheiner à $10^h 26'$
 une demi heure plutôt qu'à Liege, qui donnoit une difference des Méridiens entre ces deux Villes de $7^o 30'$
 Le Pere Riccioli met la longitude de Liege $28 38$
 $4^h 49'$ réduites en degrez donnent la difference des longitudes $72 15$
 La longitude de Goa seroit donc de $100 53$
 Le même Auteur fait la longitude de Munich de $34 32$
 La difference de longitude entre Goa & Munich par cette Observation $64 35$
 Donc la longitude de Goa seroit de $99 7$
 Il la fait de 100 degrez, qui est le milieu entre l'une & l'autre; au lieu que nous l'avons trouvée ci-dessus de $93 55$

*L A T I T U D E D E C O C H I N ,
 & de quelques Villes du Malabar.*

Cochin est éloignée de Goa de cent lieuës Portugaises, & située à l'embouchure d'une Riviere. J'y ai trouvé la hauteur du Pole $9^o 58'$

Il y a plusieurs belles Villes le long de la Côte de Malabar, dont je n'ai pû observer moi-même la latitude; ce que j'en mettrai ici, je ne le sçai que par le rapport des autres, & par l'estime du chemin que j'ai fait.

La hauteur du Pole à Ornor est $14^o 25'$
 à Batecala $14 6$
 à Barcelor, Capitale du Royaume de Canara, $13 49$
 à Manguelor $13 6$

Toutes ces Villes sont dans le Royaume de Canara.

A Cananor, Capitale du Royaume du même nom	11° 58'
à Calecut	11 17
J'ai trouvé à Tanor, Capitale d'une Principauté du même nom, la hauteur du Pole de	11° 4'
à l'embouchure de la riviere, sur laquelle est située Paliport,	10 16
à Sancta Maria Mayor, qui est éloignée de la mer environ 18 lieues, de	10 40
J'ai trouvé à Coilan la hauteur du Pole de	8 48

LATITUDE DE TANGAPATAN
dans le Royaume de Travancor.

Le 27 Janvier 1681.

Hauteur méridienne du Soleil observée avec un grand quart de Cercle	63° 26'
Déclinaison	18 15
Donc la hauteur du Pole est de	8 19

Du Cap de Comorin.

Le Cap de Comorin est éloigné de Tangapatan de 8 lieues & demie Portugaises.

La hauteur du Pole au haut de la montagne, sur laquelle est situé un Temple d'Idoles, qui fait la séparation du Royaume de Maduré de celui de Travancor, est de 8° 5'

Les Pilotes ont coutume de placer le Cap de Comorin précisément à 8 degrez, peut-être parce qu'ils l'observent, étant encore fort éloignez en mer.

De Manapar.

Le huitième de Février 1681.	
Hauteur méridienne du Soleil	66° 45'
Déclinaison	14 47
Donc la hauteur du Pole	8 28

*De Tutucurin, de Maduré, de Traquilapali,
& de Malaca.*

Tutucurin est la principale Ville de la Côte de la Pêcherie.

Le 25. de Février 1681.

Hauteur méridienne du Soleil	68° 45'
------------------------------	---------

Déclinaison	12 26
-------------	-------

Donc la hauteur du Pole	8 49
-------------------------	------

Maduré Capitale du Royaume de même nom, est à 36 lieues Portugaises de Tutucurin, à peu-près sous le même méridien que le Cap de Comorin, ou un tant soit peu plus à l'Orient. Les murailles ont environ 4000 pas de tour, & autant que j'en ai pû juger par le chemin, la hauteur du Pole y est de 10° 20'

A trente-quatre lieues de Maduré vers le Septentrion est la Ville de Traquilapali, où demeure le Roy de Maduré. J'ai jugé que la hauteur pouvoit y être de 12° 61'

Le 23. de Juillet 1681. j'ai observé la hauteur du Pole à Malaca	2° 30'
--	--------

OBSERVATIONS

FAITES A FUTHIA,

Capitale du Royaume de Siam.

Juthia, que les Géographes d'Europe appellent Siam; du nom du Royaume dont elle est la Capitale, est située sur une grande Riviere nommée Menam, qui a son cours du Septentrion au Midy. J'y arrivai de Goa le 1. de Septembre de l'année 1681, après une navigation de trois mois & demi.

J'ai été obligé d'y séjourner quelque temps, en attendant que les Vaisseaux qui vont à Macao, fussent prêts à mettre

mettre à la voile ; & pendant ce temps-là j'ai fait quelques Observations Astronomiques , que je vous envoie pour m'acquitter de la parole que je vous donnai en partant d'Europe. J'espère que vous me pardonnerez , si je n'ai pas fait en cette matiere tout ce qu'il semble que vous souhaitiez de moi : car vous sçavez qu'un homme de ma profession , qui ne s'est jamais appliqué aux Mathématiques , que parce qu'elles pouvoient lui être utiles pour la prédication de l'Evangile , songe peu à observer le Ciel & le mouvement des Astres , lorsqu'il trouve l'occasion de travailler utilement au salut des Ames qui ont été créées pour le Ciel , & que JESUS-CHRIST a rachetées au prix de son Sang.

Ayant trouvé dans la copie de ces Observations quelques chiffres mal marquez , on a été obligé de refaire tous les calculs. On a reformé ce qui étoit manifestement faute d'écriture , & pour le reste on s'est contenté de marquer à la fin de chaque Observation les nombres que l'on a trouvez par le calcul. L'on y a joint quelques Notes , qui pourront servir à ceux qui voudront examiner eux-mêmes ces Observations.

OBSERVATIONS

De la Hauteur du Pole à Juthia.

L Observation de la hauteur du Pole devant servir comme de fondement aux autres Observations ; je n'ai rien négligé de ce qui pouvoit contribuer à la rendre exacte.

Je me suis servi pour prendre la hauteur méridienne du Soleil , d'un Gnomon d'environ quarante pieds Romains : je l'ai fait , en avançant sur le haut de la muraille de notre Chapelle un ais percé ; & mettant sur cet ais une plaque de fer parallele au plan de l'horizon , percée au milieu d'un petit trou rond , par où passoit le rayon du Soleil ,

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

Q q q q

qui alloit tomber sur un autre ais qu'on avoit mis au pied de la muraille parallele au plan de l'horizon, par le moyen d'un canal plein d'eau ; de sorte que la ligne méridienne tracée sur cet ais faisoit un angle droit avec un fil qui tomboit à plomb du centre du petit trou par où passoit le rayon qui formoit l'image du Soleil sur cet ais.

Le 14. d'Octobre 1681.

Distance du centre du Soleil jusqu'au Ze-

nith à midy		22° 39' 15"
Vrai lieu du Soleil	6 ^s	21 23 0
Déclinaison		8 21 30

Donc la hauteur du Pole à Juthia dans la Maison de la Compagnie de Jesus au Fauxbourg, du côté du midy

14° 17' 45"

Le 30. de Décembre 1681.

Distance du Soleil jusqu'au Zenith à midy	37° 29' 20"
Lieu du Soleil	9 ^s 9 13 33
Déclinaison	23 10 53
Donc la hauteur du Pole à Juthia	14 18 27
Différence de la seconde Observation	0 0 42

Cette différence vient apparemment de ce que pour calculer le lieu du Soleil, j'ai supposé la différence des méridiens de Bologne & de Juthia de six heures, laquelle pourroit bien être plus grande.

La seconde Observation ayant été faite dans un plus beau temps, j'ai crû que je pouvois déterminer la hauteur du Pole à Juthia

14° 18' 20"

En comparant l'Eclipse de Lune que le Pere Thomas a observée à Juthia le 22 de Février de l'année 1682. avec l'Observation qui a été faite à l'Observatoire de Paris, la différence entre le Méridien de Paris & celui de Juthia est

6^h 32' 42"

La différence entre Paris & Bologne, suivant les Observations de l'Académie

38

Donc la différence entre Bologne & Juthia

5 54 42

te qui n'est pas assez éloigné de six heures pour causer quelque erreur dans le calcul du lieu du Soleil.

Il semble que le Pere Thomas n'a eu nul égard à la réfraction, & qu'il a supposé avec les anciens Astronomes, qu'il n'y en a plus lorsque la hauteur des Astres passe 45 degrez.

Monsieur Cassini est le premier que je sçache qui ait trouvé que les réfractions, tant du Soleil que des autres Astres, sont sensibles au-dessus de cette hauteur, & qu'elles montent jusqu'au Zenith. Il en a donné des Tables dans les Ephemerides de Malvasia en l'année 1661. qui ont été vérifiées par plusieurs Observations.

Parmi les Tables Astronomiques que Monsieur de la Hire m'a données, il y en a une des réfractions que j'ai comparée avec celles de Monsieur Cassini. J'ai trouvé que depuis le 45 degré jusqu'au Zenith, celle de Monsieur de la Hire differe tout au plus d'une seconde de la troisième de Monsieur Cassini, qui est pour l'Hiver; que la difference est plus grande au-dessous de 45 degrez, & que Monsieur de la Hire ne donne qu'une Table pour toute l'année. Monsieur Cassini en donnant trois, une pour les Equinoxes, une pour l'Eté, & la troisième pour l'Hiver; je me suis servi de celle de Monsieur de la Hire pour corriger les plus grandes hauteurs observées par le Pere Thomas. Pour les deux précédentes, je me suis servi de la premiere Table de Monsieur Cassini qu'il a employée dans la réduction des Observations faites entre les Tropiques, & de la Parallaxe du Soleil, telle qu'il l'a établie par diverses méthodes dans l'examen des Observations faites à la Caienne & à Paris en même temps. Voici ce qu'on doit conclure des Elemens du P. Thomas.

Le 14. d'Octobre 1681.

Distance apparente du Soleil jusqu'au Zenith	22° 39' 15"
Réfraction à ajouter	25
Parallaxe à ôter	4
Difference à ajouter	21
Vraye distance jusqu'au Zenith	22 39 35
Déclinaison à ôter	8 21 30
Donc la hauteur du Pole à Juthia	14 18 5

Le 30. Décembre 1681.

Distance apparente du Soleil jusqu'au Zenith	37° 29' 20"
Réfraction à ajouter	46
Parallaxe à ôter	6
Difference à ajouter	40

Qq99 ij

656 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Vraye distance jusqu'au Zenith	37°	30'	0"
Déclinaison à ôter	23	10	53
Donc la hauteur du Pole	14	19	7
Différence des deux Observations		1	2
Moitié de la différence			37
Donc la moyenne hauteur du Pole à Juthia	14	18	36
plus grande que la hauteur déterminée par le P. Thomas de			16
Si l'on suppose l'obliquité de l'Ecliptique, telle qu'on l'a déterminée à l'Académie, après une infinité d'Observations les plus exactes qui aient jamais été faites, de			
dans la premiere Observation le lieu du Soleil étant 6 ^s	23°	29'	
La déclinaison est	8	21	14"
Vraye distance au Zenith	22	39	35
Donc hauteur du Pole	14	18	21
Dans la seconde Observation le lieu du Soleil étant 9 ^s	9	13	33
Déclinaison	23	9	42
Vraye distance au Zenith	37	30	0
Donc hauteur du Pole	14	20	18
Moyenne hauteur	14	19	20
Une minute plus que par les Observations du Pere Thomas.			

Ce que le Pere Thomas appelle Fauxbourg de Juthia, où il a fait l'Observation, est le Bantel, ou le Camp des Portugais, qui est éloigné de la Ville d'une grande demi lieuë du côté du Midy : ainsi l'on peut déterminer la hauteur de Juthia de 14^d 20^r 40["]

OBSERVATIONS

De quelques Etoiles Fixes.

A Fin que l'on soit plus seur de ces Observations, & qu'on puisse les examiner soi-même, j'exposerai la maniere dont je les ai faites, & les Instrumens dont je me suis servi. Ces Instrumens ont été un simple Pendule, dont deux cens douze vibrations répondoient au passage d'un degré de l'Equateur par le Méridien ; un quart-de-cercle de trois pieds de rayon, & un fort grand Gnomon. Le quart-de-cercle étoit exactement divisé, & l'on

pouvoit sans peine y distinguer les minutes. Il avoit ses deux pinules & un plomb au bout d'un fil fort délié qui partoît du centre. Il étoit monté sur un pied solide, & avoit tous les mouvemens que l'on a coutume de donner à ces sortes d'Instrumens.

J'ai tracé une ligne méridienne en cette maniere. Sachant le temps auquel l'Etoile Polaire passoit par le Méridien, j'ai placé un fil perpendiculaire à l'horizon, en sorte qu'au moment que l'Etoile étoit au Méridien, l'œil demeurant immobile, ce fil sembloit diviser cette Etoile en deux parties égales, & en même temps le petit trou d'une Lanterne fort éloignée. J'ai plusieurs fois réitéré cette opération, & après y avoir corrigé ce qu'elle avoit de défectueux, j'ai tiré une ligne fort longue depuis le fil jusqu'au centre du trou de la lanterne. J'ai élevé sur cette ligne méridienne un Gnomon, au haut duquel étoit une tringle parallèle au plan de l'horizon, & perpendiculaire à celui du Méridien. J'ai mis au pied de ce Gnomon tout le long de la ligne méridienne, une autre tringle de 40 pieds parallèle au plan de l'horizon par le moyen d'un canal plein d'eau, & perpendiculaire au fil qui tomboit de l'extrémité de la tringle supérieure. Au bout de la tringle inférieure étoit une regle bien divisée perpendiculaire à la ligne méridienne & au plan de l'horizon, le long de laquelle couloit un fil de leton pour regarder l'Etoile, lorsqu'elle paroïssoit au méridien, razant l'extrémité de la tringle supérieure. Les mesures ont été prises avec toute l'exactitude que l'on peut apporter dans ces sortes de choses.



OBSERVATIONS

d'Acarnar.

A Carnar est une Etoile de la premiere grandeur à l'extrémité du fleuve Eridan , presque égale à l'Epy de la Vierge.

Le 19. Décembre 1681.

Hauteur méridienne observée d'Acarnar	16°	54'	
Réfract. à ôter à cause des grandes vapeurs		5	
Hauteur corrigée	16	49	
Hauteur du Pole	14	18	20
Somme des deux hauteurs	31	7	20
Complement	58	52	40
Donc déclinaison d'Acarnar Australe	58	52	40

Quoique la réfraction employée ici par le Pere Thomas soit plus grande environ d'une minute & demie, qu'on ne la trouve en Europe a la même hauteur ; la déclinaison d'Acarnar qui résulte de son calcul , s'accorde pourtant, à une minute près, avec les Observations des autres Astronomes.

Car suivant les Observations faites à la Caienne par Monsieur Richer en 1672. la réduction faite pour l'année complete 1681.

Déclinaison d'Acarnar 58° 53' 29"

Monsieur Edmond Halley , qui employa une année toute entiere à observer dans l'Isle de Sainte Helene les Constellations Australes , met pour l'année 1677. complete distance du Pole Austral

d'Acarnar	21°	5'	
Donc déclinaison	58	55	
Difference à ôter pour dix années suivantes		3	6"
Pour quatre années		1	14
Donc en 1681. déclinaison d'Acarnar	58	53	46

Une minute d'heure & vingt secondes après le passage d'Acarnar par le méridien

Hauteur de l'œil du Taureau	48° 55'	
Complement	41	5
Déclinaison de l'œil du Taureau	15	49 20
Complement	74	10 40
Hauteur du Pole	14	18 20
Complement	75	41 40

Ces trois complemens forment un triangle sphérique, dans lequel l'angle opposé au complement de la hauteur de l'œil du Taureau, ou compris entre le méridien & le cercle de déclinaison de l'œil du Taureau 42° 47'

Donc l'arc de l'Equateur entre le méridien & le cercle de déclinaison de l'œil du Taureau 42° 47'

Ajoutez pour la différence de temps 20

Donc l'arc de l'Equateur entre l'œil du Taureau & Acarnar 43 7

Otez cet arc de l'ascension droite de l'œil du Taureau de 64 24 20

Donc l'ascension droite d'Acarnar 21 17 20

Ayant fait le calcul par les Tables Trigonométriques, en supposant les mêmes Elemens que le P. Thomas, j'ai trouvé l'angle compris entre le Méridien & le cercle de déclinaison de l'œil du Taureau 42° 35' 20"

Ajoutez pour la différence de temps 20

Donc l'arc de l'Equateur entre l'œil du Taureau & Acarnar 42 55 20

Otez cet arc de l'ascension droite de l'œil du Taureau 64 24 20

Reste l'ascension droite d'Acarnar 21 29 0

Peut-être que le Pere Thomas qui differe dans ce calcul & dans les suivans de quelques minutes, s'est servi du Globe ou de l'Analemme d'une grandeur qui n'étoit pas capable de donner distinctement les minutes; ce qui m'a obligé à refaire tous ses calculs par les Tables.

Sil'on a égard à la refraction, à la déclinaison & à l'ascension droite de l'œil du Taureau, que l'on trouve par les Tables Astronomiques, la différence de l'ascension droite d'Acarnar sera encore plus grande.

Hauteur observée de l'œil du Taureau	48° 55'	
Réfraction à ôter suivant M. de la Hire		1 4"
Hauteur corrigée	48	53 56
Complément de cette hauteur	41	6 4

Complément de la hauteur du Pole	75°	41'	40''
Déclinaison de l'œil du Taureau suivant le Pere Riccioli pour l'année 1700.	15	52	10
Différence à ôter pour 100. ans		15	0
Donc pour 19. ans		2	51
Donc déclinaison de l'œil du Taureau pour la fin de l'année 1681.	15	49	19
Complément de cette déclinaison	74	10	41

Dans le Triangle sphérique, dont la base est le complément de la hauteur du Taureau, un côté le complément de la hauteur du Pole, & l'autre côté le complément de la déclinaison de l'œil du Taureau, l'angle du sommet ou l'arc de l'Equateur compris entre le Méridien & le cercle de déclinaison de l'œil du Taureau est

Ajoutez pour la différence de temps	42°	36'	20''
Donc l'arc de l'Equateur entre l'œil du Taureau & Acarnar		20	
Ascension droite de l'œil du Taureau pour l'année 1700. suivant le Pere Riccioli	42	56	20
Différence pour 100. ans	64	41	55
Donc différence pour 19. ans à ôter, parce qu'ils précèdent l'an 1700.	1	26	30
Donc ascension droite pour la fin de 1681.		16	26
Otez l'arc de l'Equateur entre l'œil du Taureau & Acarnar, de	64	25	29
Reste l'ascension droite d'Acarnar	42	56	20
Suivant Monsieur de la Hire	21	28	49
Déclinaison de l'œil du Taureau pour l'année 1686.	15	50	12
Différence pour 10. ans		1	30
Pour 5. ans			45
Donc déclinaison de l'œil du Taureau pour la fin de l'année 1681.	15	49	27
Complément de la déclinaison	74	10	33
Complément de la hauteur du Pole	75	41	40
Complément de la hauteur de l'œil du Taureau	41	33	5
Donc l'angle compris entre le Méridien & le cercle de déclinaison de l'œil du Taureau	42	36	20
Ajoutez pour la différence de temps		20	
Donc l'arc de l'Equateur entre l'œil du Taureau & Acarnar	42	56	20
Ascension droite de l'œil du Taureau pour l'année 1686.	64	29	43
Différence pour 10. ans		8	39
Donc			

Donc pour 5. ans	4' 19"
Donc ascension droite de l'œil du Taureau à la fin de l'année 1681.	64° 25 24
Otez l'arc de l'Equateur entre l'œil du Taureau & Acarnar, reste l'ascension droite d'Acarnar	21 29 4
Monsieur Halley dans le Catalogue des Etoiles Australes pour l'année 1677.	
Ascension droite d'Achernar, (car c'est ainsi qu'il l'appelle)	21° 15' 04
Difference ascensionnelle pour 10. ans	5 36
Donc en Décembre 1681. ascension d'Acarnar	21 17 14
Dans les Cartes du Pere Pardies, l'ascension droite d'Acarnar est d'environ	21 40 0

Le 6. Février 1682.

Hauteur méridienne d'Acarnar	16° 55'
Réfraction à ôter	0 6
Hauteur corrigée	16 49

La réfraction doit être plus grande en cette saison qu'en toute autre ; parce que le Vent de Nord commence à regner après le vent de Sud.

Hauteur de l'œil du Taureau observée au même temps	48° 28'
Difference entre l'ascension droite de l'œil du Taureau & celle d'Acarnar	43 9
Donc supposé l'ascension droite de l'œil du Taureau	64 24 20"
l'ascension droite d'Acarnar est	21 15 20

En supposant la même hauteur du Pole, la même déclinaison & la même hauteur de l'œil du Taureau, que le Pere Thomas, on trouve par le calcul l'arc de l'Equateur entre le méridien & le cercle de déclinaison de l'œil du Taureau, ou la difference des ascensions droites de l'œil du Taureau & d'Acarnar

	43° 3' 28"
--	------------

Donc supposé l'ascension droite de l'œil du Taureau

	64 24 20
--	----------

Ascension droite d'Acarnar

	21 20 52
--	----------

Mais ayant égard à la réfraction, & à la déclinaison que donnent les Tables,

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

R r r r

662 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Hauteur observée de l'œil du Taureau	48° 28'	
Réfraction à ôter	1	5"
Hauteur corrigée	48	26 55
Complement	41	33 5
Déclinaison de l'œil du Taureau suivant le Pere Riccioli	15	49 19
Difference entre l'ascension droite de l'œil du Taureau & celle d'Acarnar	43	4 36
Ascension droite de l'œil du Taureau	64	25 9
Donc Ascension droite d'Acarnar	21	20 33
Suivant Monsieur de la Hire,		
Déclinaison de l'œil du Taureau	15	49 27
Donc difference entre l'ascension droite de l'œil du Taureau & celle d'Acarnar	43	4 24
Ascension droite de l'œil du Taureau	64	25 24
Donc ascension droite d'Acarnar	21	21

Ayant déterminé l'ascension droite d'Acarnar	21° 15'	20"
& la déclinaison	58	52 40
j'ai conclu la longitude	10	40
Latitude Australe	59	14

En supposant avec le Pere Thomas,		
Ascension droite d'Acarnar	21° 15'	20"
Déclinaison	58	52 40
On trouve par le calcul		
Longitude	10	36 46
Latitude	59	17 33
La déclinaison étant à cause de la réfraction & l'ascension droite corrigée suivant ses elemens	58	50 35
Longitude	21	20 52
Longitude	10	43 35
Latitude	59	18 10
L'ascension droite étant suivant le Pere Riccioli	21	20 33
Longitude	10	43 18
Latitude	59	18 7
L'ascension droite étant suivant Monsieur de la Hire	21	21
Longitude	10	48 39
Latitude	59	17 13
Dans le Catalogue de Monsieur Halley pour l'année 1677.		

Longitude d'Acarnar)(10	31'	
Difference pour quatre ans		3	22"	
Donc pour l'année 1681.				
Longitude)(10	34	22
Latitude		59	18	
Dans les Cartes du Pere Pardies				
Longitude d'Acarnar environ)(11	25	
Latitude environ		58	55	

J'ai observé dans l'Eridan une autre Etoile de la troisième grandeur.

Hauteur méridienne	31°	17'	40"
Hauteur du Pole Arctique	14	18	20
Distance du Pole Austral	45	36	
Donc déclinaison	44	24	
Ascension droite	41	35	
égale à l'ascension droite de la tête de Meduse.			

Dans les Tables du P. Riccioli pour l'année 1700. Ascension droite de la tête de Meduse			
	42°	12'	42"
Difference pour 100. ans	1	37	
Donc difference pour 19. ans		18	23
Donc ascension droite de la tête de Meduse en 1681.			
complet	41	54	19

OBSERVATIONS

de *Canopus*.

Canopus est une Etoile de la première grandeur au timon d'*Argo-navis*. Elle est la plus grande du Ciel après *Sirius*.

Le 7. de Janvier 1682.

Hauteur méridienne de <i>Canopus</i>	23°	11'	7"
Réfraction à ôter	0	1	7
Hauteur corrigée	23	10	
	Rrrr	ij	

664 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Hauteur du Pole Arctique	14°	18'	20"
Distance du Pole Austral	37	28	27
Donc déclinaison de <i>Canopus</i>	52	31	33

Pour la hauteur de	23°	11'	7"
Réfraction à ôter		1	30
Hauteur corrigée	23	9	37
Distance du Pole Austral	37	27	57
Donc déclinaison de <i>Canopus</i>	52	32	3

Dans le Catalogue de Mr. Halley pour l'année 1677.

Distance de <i>Canopus</i> du Pole Austral	37	34
Donc déclinaison	52	26

A quoi il ne faut ajouter pour 4 ans qu'environ 6".

Dans les Cartes du Pere Pardies,

Déclinaison de <i>Canopus</i> environ	51	50
---------------------------------------	----	----

Au même temps que *Canopus* passoit par le méridien,
Hauteur observée de l'œil du Taureau 60° 50'

L'angle compris entre le cercle de déclinaison de l'œil du Taureau & le méridien 29 8

Ajoutez à l'ascension droite de l'œil du Taureau de 64 24 20"

Donc ascension droite de *Canopus* 93 32 20
égale à celle que j'ai trouvée en prenant la distance de Rigel & de *Sirius*.

De la déclinaison & de l'ascension droite j'ai conclu

Longitude de <i>Canopus</i>	5	80°	52'
Latitude Australe		75	55

Ayant supposé les mêmes elemens que le Pere Thomas,

Complement de la hauteur du Pole	75°	41'	40"
Complement de la déclinaison de l'œil du Taureau	74	10	40
Complement de la hauteur	29	10	

On trouve par le calcul l'angle entre le méridien & le cercle de déclinaison de l'œil du Taureau 30° 11' 20"

Donc supposé l'ascension droite de l'œil du Taureau 64 24 20

l'ascension droite de *Canopus* doit être 94 35 40

En calculant selon les Tables

Hauteur observée de l'œil du Taureau 66 50

Réfraction à ôter 46

Hauteur corrigée	60°	49'	20"
Complement	29	10	40
Complement de la déclinaison de l'œil du Taureau suivant le Pere Riccioli	74	10	41
L'angle compris entre le cercle de déclinaison de l'œil du Taureau & le méridien	30	12	
Ascension droite de l'œil du Taureau	64	25	9
Donc ascension droite de <i>Canopus</i>	94	37	9
Complement de la déclinaison de l'œil du Taureau suivant Monsieur de la Hire	74	10	33
L'angle compris entre le méridien & le cercle de l'œil du Taureau	30	10	1
Ascension droite de l'œil du Taureau	64	25	24
Donc ascension droite de <i>Canopus</i>	94	35	25

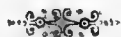
Dans le Catalogue de Monsieur Halley pour l'année

1677.

Ascension droite de <i>Canopus</i>	94	13	
Différence ascensionnelle pour 10 ans		3	20
Pour quatre ans		1	20
Donc ascension droite de <i>Canopus</i> pour le commencement de l'année 1682.	94	14	20
Longitude pour 1677. ☽	10	32	
Différence pour quatre ans		3	22
Donc longitude au commencement de l'année 1682. ☽	10	35	22
Latitude	75	48	

Dans les Cartes du Pere-Pardies

Ascension droite	93	30	
Longitude ☽	9		
Latitude	75	47	
L'ascension droite de <i>Canopus</i> ayant été déterminée suivant le Pere Riccioli	94	37	9
& la déclinaison de.	52	32	3
Longitude ☽	11	33	29
Latitude	75	50	54
L'ascension droite étant suivant Monsieur de la Hire	94	13	
Longitude ☽	10	29	24
Latitude	75	52	53



OBSERVATIONS

du *Cruzero*.

LE *Cruzero*, ou la Croix du Sud, est une Constellation en forme de Croix, dont les Pilotes se servent pour reconnoître le Pole Antarctique. Elle est composée de quatre principales Etoiles, dont une est de la seconde grandeur, deux de la troisième, & une de la cinquième.

Hauteur du cœur du Lion *Regulus* 62°

Donc l'arc de l'Equateur entre le méridien & le cercle de déclinaison de *Regulus* 28 56'

Depuis l'Observation de *Regulus* jusqu'au passage de la première du *Cruzero*, qui est de la troisième grandeur, par le méridien, on a compté 630 vibrations, qui valent dans l'Equateur 2° 30'

Ajoutez-y l'arc de l'Equateur entre le méridien & le cercle de déclinaison de *Regulus*.

L'arc de l'Equateur entre les cercles de déclinaison de *Regulus* & de la première du *Cruzero*, est 31° 26'

Ajoutez-y l'ascension droite de *Regulus* de 147 49 21"

Donc l'ascension droite de la première du *Cruzero* 179 15 21

Hauteur observée de *Regulus* 62°

Déclinaison de *Regulus* pour le commencement de l'année 1682, suivant le Pere Riccioli 13 30' 41"

Donc l'angle compris entre le méridien & le cercle de déclinaison de *Regulus* 28 51 8'

Ajoutez pour la différence de temps 2 30

Donc l'arc de l'Equateur entre les cercles de déclinaison de *Regulus* & de la première du *Cruzero* 31 21 8

Donc en supposant avec le Pere Thomas l'ascension droite de *Regulus* 147 49 21

FAITES AUX INDES ET A LA CHINE. 667

L'ascension droite de la premiere du <i>Cruzero</i>	179°	10'	29 ^u
Mais suivant le Pere Riccioli ascension droite de <i>Regulus</i>			
pour l'année 1700.	148	4	15
Difference pour 100 ans	1	22	30
Donc difference pour 19 ans		15	40
Donc au commencement de l'année 1682.			
Ascension droite de <i>Regulus</i>	147	48	53
Donc ascension droite de la premiere du <i>Cruzero</i>	179	10	1
Suivant Monsieur de la Hire			
Déclinaison de <i>Regulus</i> pour l'année 1686.	13	28	42
Difference pour 10 ans qu'il faut ajouter lorsqu'ils précédent son époque,		2	51
Donc difference pour cinq années		1	25
Donc déclinaison de <i>Regulus</i> au commencement de 1682.	13	30	7
Hauteur observée de <i>Regulus</i>	62		
Réfraction à ôter			39
Hauteur corrigée	61	59	21
Donc l'angle compris entre le méridien & le cercle de déclinaison de <i>Regulus</i>	28	51	46
Ajoutez pour la difference de temps	2	30	
Donc l'arc de l'Equateur entre <i>Regulus</i> & la premiere du <i>Cruzero</i>	31	21	46
Suivant Monsieur de la Hire ascension droite de <i>Regulus</i>			
pour l'année 1686.	147	54	20
Difference pour dix ans		8	15
Donc difference pour cinq ans		4	7
Donc ascension droite de <i>Regulus</i> au commencement de l'année 1682.	147	50	13
Donc ascension droite de la premiere du <i>Cruzero</i>	179	11	59
Dans le Catalogue de Monsieur Halley pour l'année 1677.			
Ascension droite de la premiere du <i>Cruzero</i> , qu'il appelle <i>Brachium pracedens crucis</i> ,	179	39	
Difference pour 100 ans		1	16
Donc difference pour quatre			3
Donc ascension droite de la premiere du <i>Cruzero</i> au commencement de 1682.	179	42	
Dans les Cartes du Pere Pardies			
Ascension droite de la premiere du <i>Cruzero</i> environ	179	40	

Depuis l'Observation de *Regulus* jusqu'au passage par le méridien, de l'Etoile de la seconde grandeur, qui est

la plus proche du Pole Austral , 1140 vibrations , qui
valent dans l'Equateur $5^{\circ} 22'$

Donc l'ascension droite du pied du *Cru-*

zero

182 7 21"

L'angle compris entre le Méridien & *Regulus* ayant été
trouvé par le calcul

28° 51' 8"

Donc l'arc de l'Equateur entre le cercle de déclinaison
de *Regulus* & celui du pied du *Cruzero*

34 13 8

Donc supposant avec le Pere Thomas l'ascension droite
de *Regulus*

147 49 21

L'ascension droite du pied du *Cruzero* est

182 2 29

Mais l'ascension droite de *Regulus* est suivant le Pere
Riccioli

147 48 53

Donc l'ascension du pied du *Cruzero*

182 2 1

Suivant les principes de M. de la Hire , l'angle com-
pris entre le méridien & le cercle de déclinaison de *Regu-*
lus a été trouvé

28 51 46

Pour la difference de temps

5 22

Donc l'arc de l'Equateur entre le cercle de déclinaison
de *Regulus* & celui du pied du *Cruzero*

34 13 46

Ascension droite de *Regulus*

147 50 13

Donc ascension droite de la seconde du *Cruzero*

182 3 59

Dans le Catalogue de Monsieur Halley pour l'année 1677.

Ascension droite de la seconde du *Cruzero* , qu'il appelle

Pes crucis

182 20

Difference pour 100 ans

1 19

Donc pour 4 ans

3 10

Donc ascension droite du pied du *Cruzero* au commence-
ment de l'année 1682.

182 23 10

Dans les Cartes du Pere Pardies

Ascension droite

174 50

Depuis la hauteur de *Regulus* observée

de

62°

jusqu'au passage par le méridien de l'Etoile du *Cruzero* ,
qui est la plus éloignée du Pole Austral 1400 vibrations ,
qui valent dans l'Equateur $6^{\circ} 36' 15''$

Donc l'ascension droite de cette Etoile

183 21 36

L'angle

L'angle entre le méridien & <i>Regulus</i> a été trouvé par le calcul	28°	51'	8"
Donc l'arc de l'Equateur entre le cercle de déclinaison de <i>Regulus</i> & la troisième du <i>Cruzero</i>	35	27	23
Donc supposé avec le Pere Thomas l'ascension droite de <i>Regulus</i>	147	49	21
Ascension droite de la troisième du <i>Cruzero</i>	183	16	44
Mais supposé avec le Pere Riccioli l'ascension droite de <i>Regulus</i>	147	48	53
Ascension droite de la troisième du <i>Cruzero</i>	183	16	16

Suivant les principes de Monsieur de la Hire			
L'angle compris entre le méridien & le cercle de déclinaison de <i>Regulus</i> a été trouvé	28	51	46
Pour la difference de temps	6	36	15
Donc l'Arc de l'Equateur entre le cercle de déclinaison de <i>Regulus</i> & celui de la troisième du <i>Cruzero</i>	35	28	1
L'ascension droite de <i>Regulus</i>	147	50	13
Donc ascension droite de la troisième du <i>Cruzero</i>	183	18	14

Dans le Catalogue de Mr. Halley pour l'année 1677.			
Ascension droite de l'Etoile du <i>Cruzero</i> , la plus éloignée du Pole Austral, qu'il appelle <i>Caput crucis</i> ,	183	27	
Difference pour 100. ans	1	20	
Donc pour quatre ans		3	12
Donc au commencement de 1682.			
Ascension droite de la troisième du <i>Cruzero</i>	183	30	12

Dans les Cartes du Pere Pardies, le haut du *Cruzero* est moins éloigné du Pole que le Bras Oriental.

Ascension droite	185		
Monsieur Halley & le P. Pardies font cette Etoile de la seconde grandeur, égale au pied du <i>Cruzero</i> .			

Hauteur de <i>Regulus</i> observée la seconde fois	54°	32'	
L'arc de l'Equateur entre le méridien & le cercle de déclinaison de <i>Regulus</i>	36	34	
Depuis l'Observation de cette hauteur jusqu'au passage de la dernière du <i>Cruzero</i> par le méridien 646 vibrations, qui valent dans l'Equateur	3°	1'	
Donc ascension droite de la quatrième Etoile du <i>Cruzero</i>	187	24	21"

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

S S S S

670 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

La hauteur de <i>Regulus</i> étant	54°	32'	
Complement	35	28	
La déclinaison suivant le Pere Riccioli	13	30	41"
Complement	76	29	19
Le complement de la hauteur du Pole	75	41	40
On trouve par le calcul l'angle compris entre le méridien & le cercle de déclinaison de <i>Regulus</i>			
	36	33	57
Donc l'arc de l'Equateur entre les cercles de déclinaison de <i>Regulus</i> & de la dernière du <i>Cruzero</i>	39	34	57
Donc supposé avec le Pere Thomas l'ascension droite de <i>Regulus</i>	147	49	21
Ascension droite de la dernière du <i>Cruzero</i>	187	24	18
Mais suivant le Pere Riccioli			
Ascension droite de <i>Regulus</i>	147	48	53
Donc ascension droite de la dernière du <i>Cruzero</i>	187	23	50
Suivant les principes de Monsieur de la Hire			
Hauteur observée de <i>Regulus</i>	54	32	
Réfraction à ôter			53
Hauteur corrigée	54	31	7
Complement	35	28	53
Déclinaison de <i>Regulus</i>	13	30	7
Complement	76	29	53
Angle compris entre le méridien & le cercle de déclinaison de <i>Regulus</i>	36	34	50
Pour la difference de temps	3	1	
Donc l'arc de l'Equateur entre les cercles de déclinaison de <i>Regulus</i> & la dernière du <i>Cruzero</i>	39	35	50
Ascension droite de <i>Regulus</i>	147	50	13
Donc ascension droite de la dernière Etoile du <i>Cruzero</i>	187	26	3
Dans le Catalogue de Monsieur Halley pour l'année 1677. cette Etoile est de la seconde grandeur, il l'appelle <i>Brachium sequens crucis</i> .			
Ascension droite	187°	24'	
Difference pour cent ans	1	24	
Donc difference pour quatre ans		3	31"
Donc ascension droite pour le commencement de l'année 1682.	187	27	31
Dans les Cartes du Pere Pardies cette Etoile est de la quatrième grandeur.			
Ascension droite	184°		

Après avoir déterminé les ascensions droites des quatre principales Etoiles du *Cruzero*, j'ai observé avec le

grand Gnomon dont j'ai parlé, leurs hauteurs méridiennes, pour connoître leur déclinaison.

Déclinaison de la premiere Etoile du Cruzero.

Rayon	7982 parties.
Tangente de la hauteur méridienne	2735
Donc hauteur méridienne observée	18° 54' 50"
Réfraction à ôter	5
Hauteur corrigée	18 49 50
Hauteur du Pole Septentrional	14 18 20
Distance du Pole Austral	33 8 10
Donc déclinaison Australe	56 51 50

Il est difficile que la réfraction ait été aussi grande que la met le Pere Thomas, n'étant à Paris pour cette hauteur que de

Donc hauteur corrigée	18° 51' 48"
Distance du Pole Austral	33 10 8
Déclinaison	56 49 52

Dans le Catalogue de Monsieur Halley pour l'année 1677.

Distance du Pole Austral	33 6
Difference pour cent ans	33
Difference à ôter pour quatre années suivantes	1 3
Donc pour le commencement de l'année 1682.	33 4 57
Donc déclinaison	56 55 3

Dans les Cartes du Pere Pardies.

Déclinaison	58
-------------	----

Pour la seconde du Cruzero.

Rayon	8052 parties.
Tangente de hauteur	1962 parties.
Donc hauteur observée	13° 41' 40"
Réfraction à ôter	8
Hauteur corrigée	13 33 40
Distance du Pole Austral	27 52
Donc déclinaison	62 8

La réfraction étant supposée

Hauteur corrigée	13° 37' 28"
S s s s ij	

Donc Distance du pole Austral	27°	55'	48"
Donc déclinaison	62	4	12

Dans le Catalogue de Monsieur Halley pour l'année

1677.

Distance du Pole Austral	28	45	
Difference pour 100. ans		33	
Donc difference à ôter pour 4 ans		1	3
Donc distance du Pole Austral au commencement de			
1682.	28	43	57
Donc déclinaison pour le commencement de 1682.	61	16	3
Dans les Cartes du Pere Pardies	61	40	

Pour la troisième du Cruzeiro

Rayon	7982	parties	
Tangente de hauteur	2985		
Donc hauteur méridienne observée	20°	30'	15"
Réfraction à ôter		4	15
Donc hauteur corrigée	20	26	
Donc distance du Pole Austral	34	44	20
Donc déclinaif. de la troisième du Cruzeiro	55	15	40

Réfraction		2'	47"
Hauteur corrigée	20°	27	28
Hauteur du Pole de Juthia	14	18	20
Donc distance du Pole Austral	34	45	48
Donc déclinaison	55	14	12

Dans le Catalogue de Monsieur Halley pour l'an 1677.

Distance du haut du Cruzeiro du Pole Austral	34	45	
Difference pour 100. ans		33	
Donc difference à ôter pour quatre ans		1	3
Donc distance du Pole Austral pour le commencement			
de l'année 1682.	34	43	57
Donc déclinaison Australe	55	16	3
Dans les Cartes du Pere Pardies			
Déclinaison du haut du Cruzeiro	58	20	

Pour la quatrième du Cruzeiro ..

Rayon	7982	parties	
Tangente de hauteur	2576		

FAITES AUX INDES ET A LA CHINE. 673

Donc hauteur méridienne	17°	53'	10"
Réfraction à ôter		6	
Donc hauteur corrigée	17	47	10
Donc distance du Pole Austral	32	5	30
Donc déclinaison Australe	57	54	30

Réfraction		3'	14"
Hauteur corrigée	17°	49	56
Hauteur du Pole à Juthia	14	18	20
Donc distance du Pole Austral	32	8	16
Donc déclinaison	57	51	44

Dans le Catalogue de Mr. Halley pour l'année 1677.

Distance du Pole Austral	32	10	
Difference à ôter pour quatre ans		1	3
Donc distance du Pole Austral au commencement de l'année 1682.	32	8	57
Donc déclinaison Australe	57	51	3
Le Pere Pardies	60	30	

Des ascensions droites & des déclinaisons j'ai conclu les longitudes & les latitudes.

Longitude	{	de la première	m	0°	44'
		de la seconde	m	8	21
		de la troisième	m	2	22
		de la quatrième	m	7	15
Latitude	{	de la première		50	18
		de la seconde		53	24
		de la troisième		47	53
		de la quatrième		48	34

Supposant la même déclinaison que le Pere Thomas, & la même ascension droite de la première du *Cruzero*, on trouve par le calcul

Longitude	m	55'	54"
Latitude		56°	24' 58"
Mais la déclinaison corrigée étant		56	49 52
& l'ascension droite corrigée		179	10 29
Longitude	m	49	51
S s s s iij.			

674 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Latitude		50°	25'	19"
L'ascension droite étant suivant le Pere Riccioli		179	10	1
& la déclinaison corrigée		56	49	52
Longitude	m		50	15
Latitude		50	25	20
L'ascension droite étant suivant Monsieur de la Hire		179	11	59
Longitude	m		51	
Latitude		50	24	57

Pour la seconde du Cruzeiro.

Supposant la même déclinaison & la même ascension droite que le Pere Thomas, on trouve par le calcul

Longitude	m	50°	15'	40"
Difference			5	20
Latitude		53	29	45
Difference			3	45
Mais la déclinaison corrigée étant		62	4	12
& l'ascension droite corrigée		182	7	21
Longitude	m	8	8	30
Latitude		53	28	30
L'ascension droite étant suivant le Pere Riccioli		182	2	1
& la même déclinaison corrigée		62	4	12
Longitude	m	8	8	20
Latitude		53	28	56
Suivant Monsieur de la Hire				
L'ascension droite étant		182	3	59
Longitude	m	8	9	30
Latitude		53	27	59

Pour la troisième du Cruzeiro.

Suivant les principes du Pere Thomas on trouve par le calcul

Longitude	m	20°	12'	20"
Latitude		47	45	20
La déclinaison corrigée étant		55	14	12
& l'ascension droite		183	16	44
Longitude	m	2	7	38
Latitude		47	45	50
La déclinaison étant la même & l'ascension droite suivant le Pere Riccioli		183	16	16
Longitude	m	2	7	18
Latitude		47	46	

FAITES AUX INDES ET A LA CHINE. 675

L'ascension droite suivant Monsieur de la Hire	183°	18'	14"
Longitude \mathfrak{m}	2	8	39
Latitude	47	45	20

Pour la quatrième Etoile du Cruzero.

Suivant les principes du Pere Thomas on trouve par le calcul la même longitude que lui.

Latitude	48°	33'	30"
La déclinaison corrigée	57	51	40
L'ascension droite corrigée	187	24	18
Longitude \mathfrak{m}	7	12	25
La déclinaison étant la même & l'ascension droite suivant le Pere Riccioli	187	23	50
Longitude \mathfrak{m}	7	12	6
Latitude	48	31	23
L'ascension droite suivant Monsieur de la Hire	187	26	3
Longitude \mathfrak{m}	7	13	30
Latitude	48	30	40

Dans le Catalogue de Mr. Halley pour l'année 1677.

<i>Præcedens Crucis.</i> Longitude \mathfrak{m}	1°	15'	
Différence pour quatre ans		3	22" 40' 12"
Donc au commencement de 1682.	1	18	22 40
Latitude	50	18	
<i>Pes Crucis.</i> Longitude \mathfrak{m}	7	26	
Donc au commencement de 1682.	7	28	22 40
Latitude	52	45	
<i>Caput Crucis.</i> Longitude \mathfrak{m}	2	16	
Donc au commencement de 1682.	2	19	
Latitude	47	41	
<i>Sequens Crucis.</i> Longitude \mathfrak{m}	7	12	
Donc en 1682	7	15	22 40
Latitude	48	29	

Dans les Cartes du Pere Pardies.

Longitude {	de la première	\mathfrak{m}	3	5	
	de la seconde	\mathfrak{m}	4		
	de la troisième	\mathfrak{m}	7		
	de la quatrième	\mathfrak{m}	8	10	
Latitude {	de la première		51	30	
	de la seconde		55	30	environ.
	de la troisième		49	20	
	de la quatrième		52		

OBSERVATIONS

du Centaure.

Cette Constellation est composée de plusieurs Etoiles. Je n'ai pû en observer que quatre. Le pli de la jambe, de la seconde grandeur. Celle qui la suit dans la jambe, de la même grandeur. Le premier pied, de la première grandeur, & le second pied.

Le 18. de Janvier 1682.

Hauteur observée de <i>Regulus</i>	62°		
Depuis cette Observation jusqu'au passage du pli de la jambe du Centaure par le méridien	200 vibrations,		
qui valent dans l'Equateur	56'		
L'arc de l'Equateur entre le méridien & le cercle de déclinaison de <i>Regulus</i>	28°	56'	
Donc l'arc de l'Equateur entre le cercle de déclinaison de <i>Regulus</i> , & du pli de la jambe du Centaure	29	52	
Ajoutez l'ascension droite de <i>Regulus</i>	147	49	21"
Donc ascension droite du pli de la jambe du Centaure	177	41	21

On a déjà remarqué, que <i>Regulus</i> étant élevé sur l'horizon de	62°		
& la déclinaison	13	30'	41"
l'arc de l'Equateur compris entre le méridien & le cercle de déclinaison de <i>Regulus</i> étoit	28	51	8
Donc supposé avec le Pere Thomas l'ascension droite de <i>Regulus</i>	147	49	21
& pour la difference de temps		56	
l'ascension droite du pli de la jambe du Centaure est	177	36	28
Mais suivant Riccioli l'ascension droite de <i>Regulus</i> est	147	48	53
Donc l'ascension droite du pli de la jambe du Centaure	177	36	1
			Suivant

Suivant les principes de M. de la Hire l'arc de l'Equateur compris entre le méridien & le cercle de déclinaison de l'Equateur

28° 51' 46"

Ascension droite de *Regulus*

147 50 13

Donc la difference pour le temps étant

56

Ascension droite du pli de la jambe du Centaure

177 37 59

Dans la Table de Monsieur Halley pour l'année 1677. l'ascension droite de cette Etoile n'est point marquée. Mais dans la Carte qu'il a jointe à cette Table, la premiere Etoile du Centaure qui passe par le méridien, est de la troisieme grandeur, & a son ascension droite d'environ

174° 20'

La déclinaison

47° 30'

qui est apparemment celle qu'il appelle dans le Catalogue *in dextro semore duarum Boreæ*.

Quoiqu'elle soit marquée sur la gauche, éloignée de l'Epi de la Vierge de

43° 45' 44"

& du pied du Centaure

23 27 30

Latitude

45 28

Longitude pour 1677.

23 23 22

Donc pour le commencement de 1682.

23 6 22

Dans les Cartes du Pere Pardies

la premiere Etoile du Centaure qui passe par le méridien, est de la quatrième grandeur au talon droit du Centaure, dont l'ascension droite

171°

La suivante est de la seconde grandeur,

Ascension droite

173 20'

Le pli de la jambe est de la premiere grandeur.

Ascension droite

177 40

La suivante sur la jambe du Centaure passa au méridien après l'Observation

2040 vibrations.

qui valent dans l'Equateur

9° 37'

Ce qui étant ajouté à l'arc de l'Equateur

de

28 56

& à l'ascension droite de *Regulus* de

147 49 21"

fait l'ascension droite de la suivante sur la

jambe du Centaure

186 22° 21'

Mais par la premiere remarque l'arc de l'Equateur entre le méridien & le cercle de déclinaison de *Regulus* est

28° 51' 31"

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

T t t t

678 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Donc suppose l'ascension droite de *Regulus* de 147° 49' 21"
 Ascension droite de la suivante de la jambe du Centaure 186 17 29

Suivant le Pere Riccioli
 Ascension droite de *Regulus* 147 48 53
 Donc ascension droite de la suivante, &c. 186 17 11

Suivant Monsieur de la Hire l'arc de l'Equateur compris entre le méridien & le cercle de déclinaison de *Regulus* 28 58 46

Ascension droite de *Regulus* 147 50 13
 Ajoutez pour la difference de temps 9 37

Ascension droite de la suivante de la Cuisse du Centaure 186 18 59

Selon toutes les apparences, l'Etoile que le P. Thomas appelle la suivante du pli de la jambe du Centaure, est celle qui est marquée dans la Carte de Monsieur Halley, la dernière de la Croupe du Centaure de la seconde grandeur.

Ascension droite environ 181°
 & dans les Cartes du Pere Pardies la suivante du flanc droit
 Ascension droite 186°

Le premier pied du Centaure passa au méridien après l'Observation de *Regulus* 5980 vibrations qui valent dans l'Equateur 28° 13'
 Donc l'ascension droite du premier pied du Centaure 204 58 21"

Par la premiere Remarque elle doit être de 204° 53' 29"

Par la seconde 204 53 11

Par la troisième 204 54 59

Dans les Cartes du Pere Pardies 200 40

Dans la Table des ascensions de Monsieur Halley, *Genus sinistrum Centauri*, de la seconde grandeur, qui est ce que le Pere Thomas appelle le premier pied.

Ascension droite en 1677. 204 13

Difference pour 100. années 39

Donc pour 4. années 3 48

Donc au commencement de 1682, 204 16 48

Le second pied du Centaure passa au méridien après
 l'Observation de *Regulus* 7950 vibrations.
 qui valent dans l'Equateur 37° 30'
 Donc ascension droite 214° 15' 21"

Par la première Remarque elle doit être 214° 10' 29"
 Par la seconde 214 10 14
 Par la troisième 214 11 59
 Dans la Table de Monsieur Halley pour l'année 1677.
pes dexteri Centauri
 Ascension droite 214 32 0
 Différence pour 100. ans 1 49 0
 Donc pour quatre ans 4 17
 Donc ascension droite au commencement de l'année
 1682. 214 36 17
 Dans les Cartes du Pere Pardies 210 40 0

Les hauteurs méridiennes ont été prises avec le grand
 Gnomon, pour déterminer les déclinaisons.

Pour le pli de la jambe du Centaure.

Rayon 7896 parties
 Tangente de hauteur 4000
 Donc l'angle de la hauteur méridienne 26° 32'
 Hauteur du Pole 14 18 20"
 Donc distance du Pole Austral 40 50 20
 Donc déclinaison Australe 49 9 40

On trouve par le calcul des mêmes elemens l'angle de la hauteur
 observée 26° 52'
 Réfraction 2 8"
 Hauteur corrigée 26 49 52
 Donc distance du Pole Austral 41 8 12
 Donc déclinaison 48 51 48
 Dans la Carte de Monsieur Halley environ 47 30
 Dans celle du Pere Pardies 51

680 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

De l'ascension droite		177°	41'	21 ^h
& de la déclinaison		49	9	40
j'ai conclu la longitude	☾	12	23	
& la latitude		44	58	

Par le calcul des mêmes elemens, on trouve la longitude	☾	23°	0'	35 ^h
Latitude		44	46	29
Mais supposé la déclinaison		48	51	48
& l'ascension droite par la premiere Remarque		177	36	28
Longitude	☾	22	42	44
Latitude		44	33	26
Par la seconde Remarque l'ascension droite		177	36	1
La déclinaison		48	51	48
Longitude	☾	22	42	34
Latitude		44	33	35
Par la troisieme Remarque l'ascension droite		177	37	39
Longitude	☾	22	44	6
Latitude		44	32	51

Dans le Catalogue de Monsieur Halley pour 1677.

in dextro femore duarum Boreæ

Longitude	☾	23	3	
Difference pour quatre ans			3	22
Donc longitude au commencement de 1682.	☾	23	6	22
Latitude		44	24	0

Dans les Cartes du P. Pardies le pli de la jambe

Longitude	☾	24		
Latitude		46	30	

Pour l'Etoile suivante.

Rayon		7896		
Tangente		4301		
Donc hauteur		27°	2'	40 ^h
Donc distance du Pole Austral		41	31	0
Donc déclinaison		48	39	0

On trouve par le calcul l'angle de hauteur		28°	34'	16 ^h
Réfraction à ôter			2	0
Donc vraie hauteur		28	32	16
Donc distance du Pole Austral		42	50	36

Donc déclinaison	47° 9' 24"
Dans la Carte du Pere Pardies	47 20 0
Dans celle de Mr. Halley pour l'année 1677. environ	46

De l'ascension droite	186° 22' 21"
& de la déclinaison	48 39
j'ai conclu la longitude	29 12 41
Latitude	41 16

Par le calcul des mêmes elemens

Longitude	29° 10' 30"
Latitude	41 14 16
Mais la déclinaison corrigée étant	47 9 24
& l'ascension droite par la premiere Remarque	186 17 29
Longitude	28 5 16
Latitude	39 59 33
Par la seconde remarque ascension droite	186 17 1
Longitude	28 4 54
Latitude	39 59 43
Par la troisieme Remarque ascension droite	186 18 59
Longitude	28 6 23
Latitude	39 59 2

Dans le Catalogue de Monsieur Halley pour l'année 1677. *in lumbis duarum sequens*, qui est probablement celle que le Pere Thomas appelle *sequens in flexura cruris*

Longitude	27° 53'
Difference pour quatre ans	3 22"
Donc longitude au commencement de 1682.	27 56 22
Latitude	40 3

Dans les Cartes du Pere Pardies

Longitude	Libra 29
Latitude	40 15

Pour le premier pied du Centaure.

Rayon	7982
Tangente	2257
Angle de hauteur	16° 15' 40"
Réfraction à ôter	6 40
Hauteur corrigée	16 9
Distance du Pole Austral	30 27 20
Donc déclinaison	59 32 40

T e t t i i j .

682 . OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

On trouve par la résolution du triangle rectangle rectiligne l'angle

de hauteur	15°	47'	12"
Réfraction à ôter		3	40
Vraye hauteur	15	43	32
Distance du Pole Austral	30	1	52
Donc déclinaison	59	58	8
Dans la Table de Mr. Halley, <i>gem sinistrum Centauri</i>			
Distance du Pole Austral	31	38	
Difference pour cent ans		30	
Donc difference à ôter pour quatre ans		1	10
Donc distance du Pole Austral au commencement de 1682.	31	36	50
Donc déclinaison	58	23	10
Dans les Cartes du Pere Pardies			
Déclinaison	58	40	

De la déclinaison	59°	32'	40"
& de l'ascension droite	204	58	21
j'ai conclu la longitude	m	19	37 43
Latitude		43	35

Supposé la même déclinaison & la même ascension que le Pere Thomas, on trouve par le calcul

Longitude	m	19°	36'	16"
Latitude		44	50	44
Mais en supposant conformément aux trois Remarques que l'on a faites				
La déclinaison		59	58	8
L'ascension droite		204	53	29
Longitude	m	19	51	44
Latitude		45	13	52
L'Ascension droite		204	53	1
Longitude	m	19	51	26
Latitude		45	14	
L'Ascension droite		204	54	59
Longitude	m	19	52	37
Latitude		45	13	30
Dans le Catalogue de Mr. Halley pour 1677.				
Longitude	m	18	18	
Difference à ajouter pour quatre ans			3	22
Donc en Janvier 1682. longitude	m	18	21	22
Latitude			44	

FAITES AUX INDES ET A LA CHINE. 683

Dans les Cartes du Pere Pardies

Longitude m $15^{\circ} 40'$
Latitude $45^{\circ} 30'$

Pour le second pied du Centaure.

Rayon 7982
Tangente 2340
Angle de hauteur $16^{\circ} 20' 20''$
Réfraction à ôter 6 40
Vraye hauteur $16^{\circ} 13' 40''$
Distance du Pole Austral 30 32
Donc déclinaison 59 28

La réfraction $3' 34''$
Donc vraie hauteur $16^{\circ} 16' 46''$
Donc distance du Pole Austral 30 35 6
Donc déclinaison 59 24 54
Dans la Table de Mr. Halley pour 1677
Distance du Pole Austral 30 35
Différence pour 100. ans 29
Pour quatre ans à ajouter 56
Donc au commencement de Janvier 1682
Distance du Pole Austral 30 35 56
Donc déclinaison 59 24 4
Dans les Cartes du Pere Pardies
Déclinaison environ 59 55

De la déclinaison $59^{\circ} 28'$
& de l'ascension droite 214 15 21''
j'ai conclu la longitude m 25 16 42
Latitude 42 31

On trouve par le calcul des mêmes elemens

Longitude m $25^{\circ} 16' 54''$
Latitude 42 31 17
Mais en supposant la déclinaison 59 24 54
l'ascension droite 214 10 29
Longitude m 25 11 12
Latitude 42 29 37
L'ascension droite 214 10 14

684 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Longitude	m	25°	11'	3 ⁿ
Latitude		42	29	40
L'ascension droite		214	11	59
Longitude	m	25	12	8
Latitude		42	29	16
Dans le Catalogue de Mr. Halley pour 1677:				
Longitude	m	25	25	
Donc pour 1682. en Janvier		25	28	22
Latitude		42	23	
Dans les Cartes du Pere Pardies				
Longitude	→		54	
Latitude		41	9	

E X A M E N

de Pendule.

EN mettant le Pendule en mouvement , Hauteur ob-
servée de *Regulus* 62°
Donc l'arc de l'Equateur entre son cer-
cle de déclinaison & le méridien 28 56'
Lorsque l'on comptoit 1600 vibrations.
Hauteur de *Regulus* 54° 36'
Donc le passage de l'Equateur par le mé-
ridien 7 12
Donc 212 vibrations répondent au passage d'un degré
de l'Equateur par le méridien

On a douté si l'on ne devoit pas corriger les chiffres du nombre des vibrations : car si un degré en donne 212, 7 degrez 12' n'en font que 1526.

On a remarqué cy-dessus que la hauteur observée de
Regulus étant 62°
l'angle compris entre son cercle de déclinaison & le mé-
ridien est 28 51' 80
De plus, en supposant la déclinaison de *Regulus* 13 29 19
& la hauteur 54 36 on

on trouve l'arc de l'Equateur entre le méridien & le cercle de déclinaison de *Regulus* 36° 30' 53"
 Otez le premier arc 28 51 8
 reste pour le passage de l'Equateur 7 39 45
 qui valent 1534 vibrations.
 Supposé qu'un degré en vale 212
 Différence du compte du Pere Thomas 66 vibrations.

Lorsque l'on comptoit 2440 vibrations.
 Seconde hauteur de *Regulus* 50° 47'
 Angle de son cercle de déclinaison avec le méridien 40 26
 Otez 28 56
 Donc le passage de l'Equateur par le méridien pendant ces vibrations 11 30 12"
 qui donnent précisément 2440 vibrations, si 60 minutes ou un degré en donnent 212°

On trouve, n'ayant nul égard à la réfraction, l'angle entre le méridien & le cercle de déclinaison de *Regulus* 40° 27' 28"
 Otez 28 51 8
 reste pour le passage de l'Equateur par le méridien pendant lesdites vibrations 11 36 20
 qui valent 2460 vibrations.
 si 60 minutes en valent 212
 Si l'on a égard à la réfraction de l'angle est 1
 40 26 36
 Donc le passage de l'Equateur par le méridien 11 35 28
 qui valent 2457 vibrations.
 Différence du compte du Pere Thomas 17 vibrations.

Lorsque l'on comptoit 3904 vibrations.
 Hauteur observée de *Regulus* 44°
 L'angle entre le cercle de déclinaison de *Regulus* & le méridien 47 21'
 Otez 28 56
 reste pour le passage de l'Equateur par le méridien 18 25
 qui valent 3904 vibrations.

686 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

On trouve, sans avoir égard à la réfraction,
l'angle du cercle de déclinaison de *Regulus* avec le méridien

	47° 27' 55"
Otez	28 51 8
reste le passage de l'Equateur	18 36 47
qui valent	3946 vibrations.
La hauteur corrigée étant	43 58 47
l'angle est	47 29 10
Donc le passage de l'Equateur	18 38 2
qui valent	3950 vibrations.
Difference du compte du Pere Thomas	46 vibrations.

Lorsque l'on comptoit	5100 vibrations.
Hauteur de <i>Regulus</i>	38° 43'
Donc l'angle de son cercle de déclinaison avec le méridien	52 58
Otez	28 56
reste pour le passage de l'Equateur par le méridien	24 2
qui valent	5095 vibrations.
Difference	5 vibrations.

N'ayant point d'égard à la réfraction,
l'angle du cercle de déclinaison de *Regulus* avec le méridien

	52° 56' 40"
Otez	28 51 8
reste	24 5 32
qui valent	5108
Excès	8 vibrations.
La hauteur corrigée étant	38 41 36
l'angle est	52 58 10
Otez	28 51 8
reste	24 7 2
qui valent	5113 vibrations.
Excès	13 vibrations.

Lorsque l'on comptoit	6124 vibrations.
Hauteur de <i>Regulus</i>	24° 2'
L'angle compris entre le méridien & le cercle de déclinaison de <i>Regulus</i>	57 50

Otez $28^{\circ} 56'$
 reste le passage de l'Equateur $28^{\circ} 54'$
 Donc le passage de chaque degré répond à 212 vibrations.

OBSERVATIONS

D'UNE ECLIPSE DE LUNE

à Juthia.

Le 22. de Février 1682.

A Fin d'observer plus exactement cette Eclipsé, qui peut beaucoup servir à déterminer les longitudes de l'Orient, j'ai fait un simple Pendule d'un fil de fer avec une balle de plomb, qui faisoit 3345 vibrations par heure. Je l'ai verifié par l'Observation de plusieurs Etoiles, dont j'ai pris la hauteur avec le quart-de-cercle dont je vous ai parlé; & pour connoître lorsque les Etoiles passeroient au méridien, j'ai suspendu deux fils avec chacun son plomb sur la ligne méridienne à 30 pieds l'un de l'autre, & suffisamment éclairés par le moyen de deux lanternes. Je vous envoie ces Observations, afin qu'on puisse les examiner soi-même, sans s'en rapporter aux conclusions que j'en tire, qui dépendent de plusieurs autres principes.

On mit le Pendule en mouvement, lorsque l'épi de la Vierge étoit au méridien. On compta exactement toutes les vibrations, & lorsque le cœur du Scorpion appelé *Antarès* passa au méridien, l'on en comptoit 10116

Ascension droite de l'épi de la Vierge $197^{\circ} 8'$

Ascension droite d'*Antarès* $242^{\circ} 31'$

Différence ascensionnelle; $45^{\circ} 23'$

qui valent $3^h 1^m 32^s$

Si 10116 vibrations se font en ce temps-là, 3345 doivent se faire en une heure.

V u u u ij

688 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Suivant le Pere Riccioli pour l'année 1700.		
Ascension droite de l'épi de la Vierge	197°	22' 55"
Différence pour 100. ans	1	19 30
Pour 19. ans		15 6
Donc au commencement de 1682.		
Ascension droite de l'épi de la Vierge	197	7 49
Ascension droite d'Antarès pour l'année 1700.	242	47 28
Différence pour 100. ans	1	32
Pour dix-neuf ans		17 28
Donc en Février 1682. ascension droite d'Antarès	242	29 59
Otez-en l'ascension droite de l'épi de la Vierge	197	7 49
reste le passage de l'Equateur par le méridien	45	22 10
qui valent	3	1 28
& doivent donner	101	16 vibrations.
si une heure en donne	3345	
Suivant Monsieur de la Hire, l'ascension droite d'Antarès, réduction faite,		
Ascension droite de l'épi de la Vierge	242	29 32
Donc le passage de l'Equateur par le méridien de	197	6 47
qui valent	45	22 45
	3 ^h	1 31
Lorsque l'on comptoit 680 vibrations.		
depuis le passage de l'épi de la Vierge par le méridien		
Hauteur observée d'Antarès	32°	42'
Distance du méridien	42	18
Lorsqu'on a mis le Pendule en mouvement, il en étoit éloigné de		
	45	23
Donc pendant les 680 vibrations, le passage de l'Equateur par le méridien		
	3	5
à quoi doivent répondre	687	vibrations.
si en une heure il y en a	3345	
La déclinaison d'Antarès étant pour le commencement de 1682, suivant le Pere Riccioli, Australe de		
on trouve, sans avoir égard à la réfraction,	25°	36' 52"
l'angle compris entre son cercle de déclinaison & le méridien		
	42	13 20
Otez de	45	23
reste le passage de l'Equateur	3	9 40
qui doivent répondre à 705 vibrations.		

Difference	25 vibrations.
La hauteur corrigée	32° 46' 16"
L'angle entre le méridien & le cercle de déclinaison d' <i>Antarés</i>	42 15 48
Otez de la difference ascensionnelle entre <i>Antarés</i> & l'épi de la Vierge, suivant le Pere Riccioli de	45 22 10
reste le passage de l'Equateur	3 56 22
à quoi doivent répondre	693 vibrations.
La déclinaison d' <i>Antarés</i> suivant Mr. de la Hire	23 40 56
La hauteur corrigée	32 40 16
on trouve par le calcul l'angle compris entre le méridien & le cercle de déclinaison d' <i>Antarés</i> au temps de l'Observation	42 12 10 4
la difference ascensionnelle entre l'épi de la Vierge & <i>Antarés</i> suivant les principes de Mr. de la Hire	45 22 45
Donc le passage de l'Equateur est	3 10 41
à quoi doivent répondre	708 vibrations 2

Lorsque l'on comptoit 3 740 vibrations depuis le passage de l'épi de la Vierge par le méridien

Hauteur observée d' <i>Antarés</i>	41° 30'
Donc l'arc de l'Equateur entre son cercle de déclinaison & le méridien	28 39
Difference de la distance du méridien, lorsque l'on a mis le Pendule en mouvement,	16 44
à quoi répondent	3734 vibrations.

On trouve, n'ayant nul égard à la réfraction; que la distance d'*Antarés* au méridien au temps de l'Observation est

Otez de la distance que l'on a trouvée, lorsque l'épi de la Vierge étoit au méridien, & que l'on mettoit le Pendule en mouvement	28° 17' 5"
reste le passage de l'Equateur par le méridien	45 23
qui valent	17 5 55
Mais la hauteur corrigée étant	3813 vibrations.
l'angle entre le cercle de déclinaison d' <i>Antarés</i> , & le méridien ou l'arc de l'Equateur compris entre ces deux cercles est	41 28 42
En mettant le Pendule en mouvement, l'arc de l'Equateur étoit, sui-	28 19 22

vant le Pere Riccioli,	45° 22' 10"
Donc le passage de l'Equateur	17 2 48
qui valent	3800 vibrations.
La déclinaison d' <i>Antarès</i> étant selon Mr. de la Hire	23 40 56
La hauteur corrigée	41 28 42
on trouve l'arc de l'Equateur entre le méridien & le	
cercle de déclinaison d' <i>Antarès</i>	28 13 32
Cet arc étoit en mettant le Pendule en mouvement	45 22 45
Donc le passage de l'Equateur	17 19 13
à quoi répondent	3825 vibrations.
Difference du compte du Pere Thomas	85 vibrations.

Lorsque l'on comptoit	7780 vibrations.
Hauteur observée d' <i>Arcturus</i>	68° 20'
l'arc de l'Equateur compris entre le méridien & le cercle de déclinaison d' <i>Arcturus</i>	
du côté d'Occident	21 41
Ascension droite d' <i>Arcturus</i>	210 20
Ascension droite de l'épi de la Vierge	197 8
Donc en mettant le Pendule en mouvement, <i>Arcturus</i> étoit éloigné du méridien du côté d'Orient	13 12
Donc le passage de l'Equateur par le méridien	34 53
à quoi répondent	7776 vibrations.

La hauteur observée d' <i>Arcturus</i> étant	68° 20'
Sa déclinaison Boreale	20 53 38"
On trouve l'arc de l'Equateur entre le méridien & son	
cercle de déclinaison du côté de l'Orient	21 40 52
En y ajoutant l'arc de l'Equateur	13 12
le passage de l'Equateur par le méridien est	34 52 52
A quoi répondent	7777 vibrations.
La hauteur corrigée	68 19 31
La déclinaison Boreale d' <i>Arcturus</i> suivant le P. Riccioli	28 53 38
On trouve l'arc de l'Equateur entre le méridien & le	
cercle de déclinaison d' <i>Arcturus</i> du côté d'Orient	21 41 26
Ascension droite d' <i>Arcturus</i> suivant le Pere Riccioli, la	
réduction faite,	210 19 32

Ascension droite de l'épi de la Vierge	197° 7' 49"
Donc en mettant le Pendule en mouvement, l'arc de l'Equateur entre le méridien & le cercle de déclinaison d' <i>Arturus</i> du côté d'Orient étoit	13 11 43
Ajoutez	21 41 26
Donc le passage de l'Equateur par le méridien qui valent	34 53 9
Suivant les principes de Mr. de la Hire, on en trouve	7778 vibrations.
	7776

Lorsque l'on comptoit	8708 vibrations.
Hauteur d' <i>Arturus</i>	64° 32'
Sa distance du méridien	25 31
Donc le passage de l'Equateur depuis que le Pendule a été mis en mouvement,	39 31
A quoi répondent précisément	8708 vibrations.

Ce calcul est juste suivant les principes de Riccioli. Suivant ceux de Monsieur de la Hire il se trouve 8695 vibrations.

Lorsque l'on comptoit	8908 vibrations.
Hauteur d' <i>Arturus</i>	63° 16'
Donc le passage de l'Equateur par le méridien, depuis que le Pendule a été mis en mouvement,	40 16
qui valent	8915 vibrations.

On trouve par les principes du Pere Riccioli une vibration de différence.

Puisque l'on a quatre Observations qui s'accordent, & dont on conclut que le simple Pendule faisoit en une heure 3345 vibrations, à peu de chose près, on peut s'y arrêter sans avoir égard aux autres Observations.

Lorsque l'on a mis le Pendule en mouvement, & que l'épi de la Vierge étoit au méridien,	
Lieu du Soleil	3° 49' 22"
Ascension droite du lieu du Soleil	335 44
Ascension droite de l'épi de la Vierge	197 8

laquelle étant ôtée de l'ascension droite du lieu du Soleil,
reste

138° 36'

à quoi répondent pour la distance du So-
leil jusqu'au méridien diurne

9^h 14' 24"

Donc il étoit alors après minuit

2 45 36

Lorsque l'on comptoit 3800 vibrations,
qui valent

1 18 13

j'observai le commencement de l'Eclipse,
qui par conséquent a été
après minuit.

3 53 49

Depuis le commencement de l'Eclipse
jusqu'à l'immersion totale d'Aristarche,
480 vibrations, qui valent

8 38

Jusqu'au commencement de Copernic,
866 vibrations, qui valent

15 44

Jusqu'à l'immersion totale de Timocha-
ris, 1256 vibrations, qui valent

22 32

Jusqu'au commencement de S. Cyrille,
2086 vibrations, qui valent

37 25

Jusqu'au commencement de S. Theophile

37 51

Jusqu'au commencement de Fracastor

40 54

Jusqu'au commencem. du Palus Meotide

49 32

Immersion totale lorsque l'on comptoit 7080 vibrations.

Par conséquent à

4^h 52' 40"

Depuis le commencement de l'Eclipse
jusqu'à l'immersion totale

58 40

Le 22 de Février 1682. à Juthia le com-
mencement de l'Eclipse de Lune

3 53 49

Fin d'Aristarche

4 2 27

Fin de Timochares

4 16 21

Commencement de S. Cyrille

4 31 14

de S. Theophile

4 31 40

de Fracastor

4 34 43

du Palus Meotide

4 43 21

Immersion totale

4 52 29

3800

3800 vibrations ne doivent valoir que 1^h 8' 9"¹
 Supposé que 3345 valent une heure, comme le suppose
 le Pere Thomas. Ainsi le commencement de l'Eclipse
 doit avoir été à 3 53 45
 Immersion totale 4 52 25

Les autres petites erreurs qui viennent apparemment
 du Copiste, peuvent être négligées aussi-bien que celle cy.

Le commencement à Paris le 21 de Février au soir à 9 20 53
 Donc difference des méridiens de Paris & de Juthia 6 32 52
 Immersion à Paris 10 19 53
 Donc difference des méridiens 6 32 32
 Moyenne difference 6 32 42
 qui valent 98 10 30

La longitude de Paris est suivant nos hypothèses 22° 30
 Donc la longitude de Juthia 120 40 30

Par les Observations du Pere de Fontaney
 Longitude de Louveau 121 11 30

Donc Louveau est plus Oriental que Juthia de 31

Latitude de Juthia 14 20 40
 de Louveau 14 42 32

Donc Louveau est plus Septentrional que Juthia de 21 52

Il a paru depuis peu une certaine Carte du Royaume de Siam, sous
 le nom du Pere Coroneli, imprimée chez Nolin en 1687. que l'on dit
 avoir été faite sur les Observations des six Peres Jesuites qui vont à la
 Chine, dans laquelle

Longitude de Juthia 137° 20'
 Difference des Observations des PP. Jesuites 16 39 30"¹
 Longitude de Louveau 137 10
 Difference des Observations des PP. Jesuites 15 58 30

D'où l'on peut voir que cette Carte n'a point été faite sur les Obser-
 vations des PP. Jesuites; mais qu'elle approche beaucoup de la Carte
 universelle de Duval*, qui met la longitude de Siam 137°

* Je me suis mépris; je n'avois pas remarqué que dans cette Carte il y avoit deux sortes
 de divisions, l'une conforme à celle de Duval, & l'autre aux Observations; & je n'avois
 fait attention qu'à celle que je vis la premiere, sans en chercher une seconde, parce que
 d'ordinaire on n'en met qu'une.



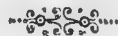
R E F L E X I O N

DE MONSIEUR CASSINI.

LA plupart des Phases de l'Eclipse de Lune du 22 Février 1682. observées par le Pere Thomas à Juthia, furent observées en même-temps à l'Observatoire Royal à Paris ; & par le rapport de ces Observations on a tiré la difference des méridiens.

Commencement de l'Eclipse à Juthia	3 ^h	53'	49"
à Paris	9	20	53
Difference des méridiens	6	32	56
La fin d'Aristarque dans l'ombre à Juthia	4	2	27
à Paris	9	30	40
Difference des méridiens	6	31	47
La fin de Timocharis à Juthia	4	16	21
à Paris	9	44	33
Difference des méridiens	6	31	48
Fracastor à Juthia	4	34	43
à Paris	10	4	5
Difference des méridiens	6	30	38
Le commencement de Meotis à Juthia	4	43	21
à Paris	10	11	40
Difference	6	31	41
Immersion totale à Juthia	4	52	29
à Paris	10	19	53
Difference	6	32	36

On peut prendre pour moyenne entre ces differences 6^h 32 minutes , qui donnent 98 degrez pour difference de longitude entre Paris & Juthia.





OBSERVATIONS

ENVOYÉES DE NANQUIN

Le 7. d'Octobre 1686.

Par le Pere ANTOINE THOMAS,
de la Compagnie de JESUS.

R E M A R Q U E

Sur les Typhons de la Mer de la Chine.

A PRE's ce que j'ai vû pendant mon voyage de Siam à Macao, je ne puis plus douter que les feux souterrains ne contribuent beaucoup à exciter les exhalaisons dont se forment certains grands coups de vent fort ordinaires sur la Mer de la Chine, que l'on appelle *Typhons*. Car avant que ces vents s'élèvent, l'eau de la Mer ne manque jamais de bouillonner d'une maniere sensible, & l'air est si rempli d'exhalaisons sulfurées, que le Ciel paroît couvert d'une espece de croûte de couleur de cuivre, qui ôte la vûe du Soleil & des Etoiles, quoiqu'il n'y ait alors aucun nuage.

Ces feux souterrains font qu'au milieu de l'Hiver, & sur-tout aux nouvelles Lunes, l'eau de la Mer est toujours tiède,

OBSERVATION

D'UNE ECLIPSE DE SOLEIL,

Faite dans la Forteresse de Macao le 24. Juillet 1683.

JE ne croi pas qu'on puisse faire en Europe aucune Observation qui soit plus propre que celle-ci, pour déterminer la vraie latitude de la Lune : car au temps de la conjonction apparente l'Ecliptique étoit très-peu éloignée du Zenith ; de sorte que la Lune n'avoit pour lors aucune parallaxe de latitude.

Je me suis servi d'un grand quart-de-cercle divisé fort exactement en minutes, & d'une Lunette de 7 pieds Romains. J'avois attaché au bout de cette Lunette une petite Caisse de papier, dans laquelle j'avois mis un carton parallèle au verre de la Lunette pour recevoir l'image du Soleil. L'espace qu'occupoit cette image étoit divisé en 12 *doigts* par autant de cercles concentriques ; le temps étoit beau, & l'air fort tranquille.

Lorsque le bord de la Lune commença à couvrir le bord du Soleil,

Hauteur du Soleil sur l'horizon 31° 2'

Ainsi supposé la hauteur du Pole à Ma-

cao de 22 14

le commencement de l'Eclipse a été à 7 45 28"

L'Eclipse augmentant toujours, & approchant de la conjonction, on mesura exactement avec un Compas, de combien le bord de la Lune étoit éloigné du second *doigt* vers lequel elle avançoit ; & l'on trouva que la plus petite distance étoit de 20'

Par conséquent la quantité de l'Eclipse fut

La hauteur du Soleil à la fin de l'Eclipse 1 doigt 40

Donc la fin de l'Eclipse 47° 18

8^h 56

Cette Observation ne s'accorde nullement avec les Tables du P. Riccioli, lesquelles avancent le nœud de 40 minutes en longitude moins que les autres.

Je trouve selon ces Tables pour le temps de la conjonction apparente la distance de la Lune

au nœud 3° 22'

D'où l'on conclut que la vraie latitude

étoit alors 18

Mais parce qu'en ce temps-là il n'y avoit presque nulle différence entre la vraie latitude & la latitude apparente, il est aisé de voir de combien la quantité de l'Eclipse selon ces Tables devoit être différente de la quantité observée.

Il faut encore remarquer que la durée de l'Eclipse a été moindre qu'elle n'auroit été, si la quantité eût été telle que la marquoient les Tables du P. Riccioli.

Les Tables des autres ne sont pas sans erreur en ce point, non plus que celles du P. Riccioli, faisant presque toutes cette Eclipse de plus de deux *doigts*. Cependant l'ombre de la Lune ne toucha jamais le cercle qui marquoit sur l'image du Soleil la fin du second *doigt*; ce qui m'a obligé d'avancer le nœud selon la suite des signes, plus qu'elles ne le font.

Plusieurs Observations me font croire qu'il pourroit bien y avoir une seconde inégalité du mouvement de la Lune dans les conjonctions, que nul Astronome n'a encore découverte: mais je n'ai aucun sujet de croire que le nœud ait besoin de quelque équation dans les conjonctions.

Si les Astronomes d'Europe, & sur-tout Messieurs de l'Académie Royale des Sciences en France, qui jusqu'à présent ont fait de si belles découvertes, ont trouvé quelque chose de nouveau là-dessus, vous m'obligerez de m'en faire part. Je suis persuadé que ces Messieurs qui ont autant de pitié que de sçavoir, se feront un vrai plai-

sir de contribuer ainsi à la conversion de la Chine, où ; sans l'Astronomie, nous n'aurions peut-être pas la liberté de prêcher JESUS-CHRIST. Et si nous n'étions exacts sur-tout dans le calcul des Eclipses, les ennemis de l'Evangile ne manqueroient pas d'en tirer de grands avantages contre nous au préjudice de la Religion Chrétienne.

OBSERVATION

D'UNE ECLIPSE DE LUNE

Faite à Macao le 16. de Juin 1685. par le Pere Thomas.

Cette Observation a été faite dans la Maison de notre Compagnie, située dans une petite Isle, qui est d'une minute plus Septentrionale que la Forteresse. J'y ai observé la hauteur du Pole en 1682. de 22° 15'

Lorsque le Pendule fut mis en mouvement, la hauteur de l'épi de la Vierge étoit	55	36
& celle de la queue du Cygne	32	8
Donc il étoit alors	10 ^h	24 44
Le commencement de l'Eclipsé de Lune parut constant à trois Observateurs à	11	35 14
La véritable ombre de la Terre commença à toucher la rache Tycho à	11	52 4"
Celle du Palus Meotide à	12	25 54
L'immersion totale à	12	33 56
Depuis le commencement de l'Eclipsé jusqu'à l'immersion totale		58 24
pendant lequel temps la Lune fit un peu plus que son diamètre apparent.		32 16
D'où il suit que le mouvement horaire de la Lune étoit au moins de		33 9
On ne pût observer exactement le commencement de		

l'émerſion à cauſe des nuages. On obſerva néanmoins la fin de l'Eclipſe, lorſque le bord ſupérieur de la Lune étoit élevé ſur l'horizon de

26° 9'

Donc la fin de l'Eclipſe à

3^h 5' 12"

la durée de

3 29 58

Toutes les Tables font la durée de cette Eclipſe plus grande que nous ne l'avons obſervée: ce qui augmente mon ſouſçon, qu'il pourroit bien y avoir dans les conjonctions une ſeconde inégalité du mouvement de la Lune.

OBSERVATIONS

Pour vérifier le Pendule.

ON comptoit 4800 vibrations ſimples, depuis que le Pendule avoit été mis en mouvement, lorſqu'on obſerva la hauteur de la luſante de l'Aigle de 56° 4'

On en comptoit 6678. lorſque la hauteur de la même Etoile étoit de

62° 34'

D'où l'on conclut que chaque vibration ſimple étoit d'une ſeconde.

Le P. Thomas s'eſt toujours ſervi d'un ſimple Pendule.

Cette Eclipſe qui ne parut point ſur notre hémisphère, fut obſervée dans la partie Australe par les Peres Jeſuites qui alloient à Siam ſur les Vaiſſeaux du Roy, les Pilotes jugeant par leur eſtime qu'ils étoient pour lors à

59° 10'

de longitude.

La Pendule à ſpirale dont on ſe ſervit, fut montée ſur le Soleil à

4^h 41' 28"

Suivant les Obſervations faites à Louveau, elle retardoit par heure de

14 20

Suppoſant qu'elle retardoit pour lors de la même manière qu'à Louveau.

Commencement de l'Eclipſe ſur les Vaiſſeaux du Roy à l'Horloge non corrigée

6 30 28

à l'Horloge corrigée	6 ^h	47'	19" ⁴
Commencement à Macao à	11	35	14
Difference en longitude	4	47	54
Immersion totale sur les Vaisseaux du Roy à la Pendule non corrigée	7	45	28
à la Pendule corrigée	7	46	11
Immersion totale à Macao	12	33	56
Difference en longitude	4	47	44
Fin de l'Eclipsé sur les Vaisseaux du Roy à la Pendule non corrigée le 16	10	14	38
A la Pendule corrigée	10	15	35
Fin de l'Eclipsé à Macao le 17.	3	29	58
Difference des méridiens	4	46	6
On peut la déterminer de	4	47	15
qui valent en degrez	71°	33'	45" ¹¹
La longitude de Macao par les notes suivantes	133	54	
Donc la longitude où étoient alors les Vaisseaux du Roy	62	20	15
différente de celle de l'estime des Pilotes de	3	10	15

Ces degrez sous le parallelé où ils étoient pour lors à 37° 45 minutes de latitude, valent environ 50 lieuës, supposant le degré du grand Cercle de la Terre de 20 lieuës de marine, chacune de 3000 toises. Mais on ne doit pas trop compter sur une Observation d'Eclipsé faite en mer, non plus que sur la regularité des Pendules, que l'air & le mouvement du Vaisseau alterent beaucoup.

OBSERVATIONS

de Saturne.

J'Ai fait quelques Observations de Saturne avec une Lunette de 14 pieds Romains de M. Campani. Le grand diametre de Saturne m'a paru parallelé à l'Equateur, & nullement à l'Ecliptique : car l'ayant observé lorsque l'Ecliptique passoit par le Zenith, je n'ai jamais remarqué que ce diametre fût dirigé véritablement comme il devoit être, s'il eût été parallelé à l'Ecliptique : au contraire, je l'ai toujours vu incliné à l'égard du vertical, de la même maniere que l'Equateur. Pour

Pour ce qui est de l'inclination du plan de l'anneau de Saturne ; par une Observation du second Mars de l'année 1685. les deux extrémités d'un côté & d'autre de l'anneau paroissent encore en figure ovale fort aiguë : d'où il suit que l'œil n'étoit point encore dans le plan de l'anneau continué jusqu'à la Terre.

Pour ce qui est du Satellite de Saturne , dont on a parlé , j'ai quelque sujet de croire que l'on ne s'est pas trompé : car ayant vu l'onzième de May une petite Etoile vers le Couchant , qui n'étoit éloignée de Saturne que de 12 diamètres de son orbe , & sur la même ligne que les extrémités de l'anneau , je voulus voir si c'étoit une Etoile fixe , ou un Satellite. Le 14. de May à minuit , j'observai Saturne , & je n'y trouvai plus l'Etoile au lieu où je l'avois vuë auparavant , quoique Saturne fut pour lors quasi stationnaire , n'ayant fait qu'environ une minute selon la suite des Signes d'une Observation à l'autre,

REFLEXIONS

DE MONSIEUR CASSINI.

Touchant la remarque sur les Tables du P. Riccioli , que le Pere Thomas dit avancer le nœud de la Lune de 40 minutes moins que les autres , cela se doit entendre seulement dans les Epoques des années Grégoriennes , à commencer de l'an 1600. car dans les Epoques des années Juliennes , elles avancent plus que les autres. La raison de cette différence dépend de ce que dans la réduction du nœud de l'Epoque Julienne de 1600. à la Grégorienne de la même année qui anticipe la Julienne de 10 jours , on a ôté par méprise de l'Epoque Julienne le mouvement du nœud en 10 jours , comme dans les autres Planètes , dont le mouvement est direct , au lieu qu'il fal-

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

Y y y y

loit l'ajouter, à cause que le mouvement du nœud de la Lune est retrograde. Voici comme la chose est arrivée, afin que les Calculateurs y prennent garde.

Epoque Julienne de 1600.

le nœud Boreal 9^{f} 11° $54'$ $35''$

Mouvement du nœud pour dix jours 31 45

que l'on a ôté de l'Epoque, & est resté

l'Epoque Grégorienne 9^{f} 11 22 50

au lieu qu'il faut ajouter le même mouvement pour dix jours, & l'Epoque du nœud de l'année 1600. Grégorienne

fera de 9^{f} 12° $26'$ $20''$

qui excède l'Epoque de la Table de 1 3 $30''$

c'est pourquoi si au nœud de la Lune dans les Tables de Riccioli dans les années Grégoriennes on ajoute toujours 1° $3'$ $30''$, on les aura telles qu'elles seroient dans les Tables de Riccioli selon son hypothese, sans la faute qui s'est glissée dans la réduction.

Les Observations néanmoins ne montrent pas les nœuds si avancez.

Dans l'Eclipse observée par le P. Thomas à Macao le 24. Juillet 1683. l'Ecliptique passant fort près du Zenith dans la plus grande obscuracion du Soleil, qui étoit néanmoins éloigné environ 51 degrez du Zenith, la Lune jointe au Soleil n'avoit presque point de parallaxe de latitude; mais elle avoit 47 minutes & deux tiers de parallaxe de hauteur, aussi-bien que de longitude, sa parallaxe horizontale selon notre hypothese étant alors de 61 minutes & demie. Ainsi cette parallaxe faisoit avancer en apparence de 47 minutes selon la suite des Signes, non-seulement la longitude de la Lune qui est du côté d'Orient; mais aussi le nœud, qui étant dans l'orbe de la Lune, est sujet à la même parallaxe de longitude: & c'est peut-être ce qui a fait paroître au Pere Thomas le nœud plus avancé en longitude, que par la plupart des Tables Astronomiques: ne faisant pas peut-être reflexion à la

variation apparente du nœud fait par la parallaxe de longitude.

Au reste, selon notre hypothèse le demi-diamètre apparent du Soleil étoit alors de 15 minutes 57 secondes, qui ne prenoit dans l'orbe de la Lune que 15 minutes 43 secondes. L'Eclipse du Soleil par l'Observation fut d'un doigt & deux tiers, qui font $4^{\circ} 21''$ cachées par la Lune, dont le bord austral étoit par conséquent éloigné du centre du Soleil & de l'Ecliptique du côté du Septentrion de 11 minutes 22 secondes : le demi-diamètre de la Lune dont le lieu moyen étoit éloigné de 44 degrés de son péricée, étoit de $16^{\circ} 28''$ auquel ayant ajouté la latitude du bord Septentrional de la Lune $11^{\circ} 22''$ la somme $25^{\circ} 50''$ est la latitude apparente de la Lune dans cette Observation.

Maintenant si nous supposons, comme Kepler, l'inclinaison de l'orbite dans les conjonctions de $5^{\circ} 17'$ nous aurons la distance de la Lune au nœud de $5^{\circ} 2^{\frac{1}{2}}'$, & à l'heure de la conjonction apparente qui fut à Macao à $8^h 21'$ du matin, à Paris à $1^h 4'$ ayant supposé le Soleil en $\Omega 1^{\circ} 2' 20''$ comme par nos Tables, en ôtant la parallaxe de longitude de la Lune de 47 minutes, nous avons le lieu véritable de la Lune en $\Omega 0^{\circ} 15' 20''$, & ayant ajouté la distance de la Lune au nœud trouvée par l'Observation de $5^{\circ} 2' 30''$ nous avons le lieu du nœud Boreal de la Lune $\Omega 5^{\circ} 17' 50''$, l'équation du Soleil est de 48 minutes $30''$ substraictive, dont la sixième partie est $4' 50''$, que nous ôtons du nœud véritable pour avoir le nœud moyen en $\Omega 5^{\circ} 13'$ que les Tables de Tycho donnent en ce temps en $\Omega 5^{\circ} 11^{\frac{1}{2}}'$, & ne différent point sensiblement de ce que nous venons de trouver par l'Observation du Pere Thomas. Dans la dernière Eclipsé de Soleil qui arriva le 11 May 1687, nous trouvâmes que la Lune fut à son nœud Boreal à $2^h 36$ min. du soir au $21^{\circ} 35'$ du Taureau. L'équation du Soleil étoit d' $1^{\circ} 24' 18''$ additive, dont la si-

Y y y ij

xième partie $8' 26''$ étant ajoutée au lieu du nœud véritable $20^{\circ} 35'$ du Taureau, donne le lieu moyen du nœud au $21^{\circ} 43' 26''$ du même signe. Tycho le donne au $21^{\circ} 42' 40''$, & ne diffère point sensiblement de ce que nous avons trouvé dans cette Eclipsé.

Ainsi les nœuds de la Lune dans les Tables de Tycho ne diffèrent que de la dixième partie de l'équation du Soleil, de ceux que l'on trouve par ces Observations. De forte qu'appliquant aux nœuds Tychoniciens la dixième partie de notre équation du Soleil contre le titre de la Table des Equations, on aura leurs nœuds véritables; de la manière que l'appliquant aux nœuds véritables, selon les titres de la Table, on trouve les lieux moyens conformes à ceux de Tycho.

Les Observations de l'Anneau de Saturne, faites par le P. Thomas au mois de Mars 1685. s'accordent avec celles que nous fîmes à Paris au même temps. On ne vit pas Saturne sans anses, quoiqu'au mois de Décembre précédent avant sa rétrogradation il allât jusqu'au degré $17\frac{1}{4}$ de la Vierge.

Nous observâmes aussi à Paris le 11 de May 1685. le quatrième Satellite de Saturne qui est le plus grand des cinq, dans la situation observée par le P. Thomas à Macao, c'est-à-dire, près de sa plus grande digression: il ne parut pas le 16, parce qu'il étoit joint à Saturne.

OBSERVATIONS

*De la Hauteur du Pole au College de la Compagnie de JESUS
à Macao le 17. de Juin 1685.*

Cette Observation a été faite avec un Gnomon de 48
pieds.
Le rayon 73 15 parties.

La tangente de la distance du bord du Soleil, le plus proche du Zenith jusqu'au Zenith 131 parties.

La tangente du bord du Soleil le plus éloigné du Zenith 199 parties.

Leur différence 68 parties.

Par conséquent l'angle opposé à la plus grande tangente 1° 33' 30"

l'angle opposé à la plus petite tangente 1 1 34

Leur différence 30 56

Donc le diametre apparent du Soleil 30 56

le demi-diametre 15 28

distance du centre du Soleil jusqu'au Zenith de 1 17 2

Vrai lieu du Soleil 2^e 28 59 1

Déclinaison 23 29 46

Supposé l'obliquité de l'Ecliptique de 23 30

Hauteur du Pole au College de Macao 22 12 44

Cette Observation est différente d'une minute seize secondes, d'une autre que j'ai faite avec un Gnomon plus petit, hors du temps des Solstices.

On trouve la différence des angles 31' 56"

Le demi-diametre apparent 15 58

Distance du Zenith 17 32

Hauteur du Pole 22° 12 14

En l'année 1612. les Peres Jean Ureman & Jules d'Aleni Jesuites, qui alloient à la Chine, observèrent la hauteur du Pole de Macao 22 13

Le 30. de Novembre de l'année 1686. le Pere Noël Jesuite observa le commencement d'une Eclipsé de Lune à Macao à 5^h 26' du mat.

Ayant corrigé l'Horloge par les hauteurs de *Rigel*, de *Strius*, & du Soleil,

le commencement parut à l'Observatoire de Paris le 29.

Novembre 10 0 15

Donc différence entre les méridiens de Paris & de Macao 7 25 45

Le commencement de la même Eclipsé fut observé à

Avignon par le Pere Bonfa Jesuite le 29. de Novembre 10 9 38

706 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Donc difference en longitude entre Macao & Avignon	7 ^h	16'	22"
Le même commencement fut observé à Madrid par			
le Pere Petrey Jesuite	9	34	51
Donc difference en longitude entre Madrid & Macao	7	51	9
La difference entre le méridien de Paris & celui de Macao est	7	25	45
qui valent	111°	26	
La longitude de Paris est suivant nos hypotheses	22	30	
Donc la longitude de Macao	133	56	
Du Val la met	160		

En l'année 1612. les Peres d'Aleni & Ureman observerent une Eclipsé de Lune à Macao le 8 de Novembre,

le commencement 8^h 30'

la fin 11 45

Le Pere Charles Spinola qui eut le bonheur d'être brûlé à petit feu dans le Japon pour la Foy de JESUS - CHRIST qu'il étoit allé y prêcher, observa à Nangasachi Capitale du Japon,

le commencement de cette Eclipsé 9^h 30'

Donc la difference entre les Méridiens de Macao & de

Nangasachi est 1

qui vaut 15°

Donc la difference en longitude entre Paris & Nangasachi

126 26

Donc la longitude de Nangasachi 148 56

Du Val la met 172 30

OBSERVATION

De la hauteur du Pole à Canton.

Canton est la Capitale de la Province du même nom. Elle est située sur une grande Riviere, qui se divisant en plusieurs bras, passe au travers. Elle a bien 16000 pas de tour, sans y comprendre les Fauxbourgs qui sont fort grands. Je croi que le nombre des habitans peut aller à deux millions.

L'Observation a été faite à 500 pas de la Riviere, vers le Septentrion, le 23 d'Aoust 1685.

FAITES AUX INDES ET A LA CHINE. 707

Hauteur méridienne du Soleil	77°	23'	43"
Vrai lieu du Soleil	5 ^c	0	25 7
déclinaison	11	21	50
Donc hauteur du Pole à Canton	23	57	7

HAUTEUR DU POLE A CANCHEU.

La Ville de Cancheu est une des plus grandes & des mieux fortifiées de la Chine.

Le 9 de Septembre 1685.

Hauteur méridienne du Soleil	69°	19'	40"
Vrai lieu du Soleil	5 ^c	26	56 45
déclinaison	5	9	57
Donc hauteur du Pole à Cancheu	25	50	17

L'Observation a été faite dans la Maison de la Compagnie de JESUS.

HAUTEUR DU POLE A NANKAM.

La Ville de Nankam est dans la Province de Kiamfi, située presque à l'extrémité d'un grand Lac, quatre lieues au-dessous de la Rivière de Kiam, qui mène à Nanquin.

Le 23. de Septembre 1685.

Hauteur méridienne du Soleil	60°	14'	16"
Lieu du Soleil	6 ^c	0	38 27
déclinaison Australe		15	19
Donc hauteur du Pole à Nankam sur le bord du Lac, proche les murailles du côté du midy,	29	30	25

HAUTEUR DU POLE A FEUKEU.

La Ville de Feukeu est à la sortie d'un Lac à deux mille pas de la Rivière de Kiam, & la dernière de la Province de Kiamfi du côté du Septentrion.

Le 27 de Septembre 1685.

Hauteur méridienne du Soleil	58°	30'	
Lieu du Soleil	6 ^c	4	34

Déclinaison	1° 49'
Donc hauteur du Pole	29 41

HAUTEUR DU POLE A NGANKIM.

La Ville de Ngankim est sur la Riviere de Kiam : le Vice-Roy de la Province de Nanquin y fait sa résidence.

Le 29 de Septembre 1685.

Hauteur méridienne du Soleil	56° 58'
Lieu du Soleil	6 ^h 6 32 18
Déclinaison	2 36 26
Hauteur de l'Equateur	59 34 26
Donc hauteur du Pole	30 25 34

HAUTEUR DU POLE A NANQUIN.

La Ville de Nanquin peut passer pour une des plus grandes du monde : car ses murailles ont au moins 15 lieues Françoises de tour, sans y comprendre les Faux-bourgs, qui s'étendent fort loin du côté du Midy & du Septentrion ; le nombre des habitans peut bien aller à trois millions.

Le 3 d'Octobre 1685.

Hauteur méridienne du Soleil	53° 53'
Lieu du Soleil	6 ^h 10 24 44
Déclinaison	4 9 29
Hauteur de l'Equateur	58 2 29
Donc hauteur du Pole au lieu où abordent les Vaisseaux, qui est plus Méridional que le College de la Compagnie de JESUS, d'une minute & de quelques secondes,	31° 57' 31"

Le 5 d'Octobre 1685. au College de la Compagnie de JESUS.

Hauteur méridienne du Soleil	53° 5' 20"
Lieu du Soleil	6 ^h 12 27 17
Déclinaison	4 56
Hauteur de l'Equateur	58 1 20
Donc	

Donc hauteur du Pole au College de la Compagnie de
Jesus à Nanquin 31° 58' 40"

De la variation de l'Aiman.

En l'année 1685. la déclinaison de l'Aiman étoit à Ma-
cao de 4 degrez vers le Nord-ouïest. A Nanquin il n'y
avoit nulle déclinaison, & l'aiguille qui étoit longue &
bien touchée, s'arrêtoit sur la ligne méridienne qui avoit
été tirée avec beaucoup de soin & d'exaétitude.

DES ISLES DES LARRONS.

ou de Marie-Anne.

LE Pere Van-hamme qui est parti depuis quelques années pour al-
ler prêcher l'Evangile dans la Californie, ayant rencontré sur la
route un Jesuite Espagnol, nommé le Pere Moralez qui avoit été long-
temps Missionnaire aux Isles des Larrons, entre l'Amérique & le Ja-
pon, apprit de lui entre autres choses, le nom, la grandeur, la latitude
& la distance de ces Isles, dont nos Géographes n'ont eu jusqu'à pré-
sent qu'une connoissance très-imparfaite : car nous n'avons pas une
seule Carte où elles soient nommées & placées comme il faut.

La premiere & la plus méridionale des Isles des Larrons est Guan
ou Guahan : elle a 40 lieuës de tour, sa latitude est Sep-
tentrionale de

13° 25'

La seconde est Rota ou Sarpana, à 7 lieuës de Gua-
han. Latitude

14

Elle a 15 lieuës de tour.

La troisième est Aguiguan : elle a trois lieuës de tour.
Latitude

14 43

La quatrième est Tinian, à 14 lieuës de Rota. Lati-
tude

14 50

Elle a 15 lieuës de tour. Les Espagnols l'appellent *Buena vista Mari-An-
na*, parce qu'elle est fort agréable.

La cinquième est Saïpan, à trois lieuës de Tinian. Elle a 25 lieuës
de tour, & est toute pleine de montagnes. Latitude

15° 20'

La sixième est Anatahan, à 30 lieuës de Saïpan : elle a

20 lieuës de tour, & est pleine de montagnes. Latitude

17 20

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

Zzzz

710 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

La septième est Sarigan, à trois lieues d'Anatahan : elle a quatre lieues de tour. Latitude 17° 35'

La huitième Guguan, à six lieues de Sarigan : elle a trois lieues de tour. Latitude 17 45

La neuvième est Alamagan, à trois lieues & demie de Guguan : elle a six lieues de tour. Un Catalogue envoyé à Rome la met à 12 lieues de Guguan. Latitude 18° 20'

La dixième est Pagon, à dix lieues d'Alamagan ; elle a 14 lieues de tour. On y voit trois Volcans ou Montagnes qui jettent du feu. Latitude 19°

Le Catalogue envoyé à Rome la met à 16 lieues d'Alamagan.

L'onzième est Agrigan, à dix lieues de Pagon : elle a seize lieues de tour. Le Catalogue la met à 12 lieues de Pagon. Latitude 19° 40'

La douzième est Songfon, à 20 lieues d'Agrigan : elle a 6 lieues de tour : on y voit un Volcan. Le Catalogue ne marque point de combien elle est éloignée de Pagon, parce qu'on ne le sçavoit pas encore, lorsqu'il fut envoyé. Latitude 20° 15'

La treizième est Tunas ou Maug, à 5 lieues de Songfon : elle est composée de trois Rochers qui sont séparés l'un de l'autre, & ont chacun environ trois lieues de tour. Latitude 20 35

La quatorzième est Urac à cinq lieues de Tunas. Elle n'est point habitée, mais en récompense il y a un grand nombre d'oiseaux. Latitude 21

On n'a fait encore aucune Observation d'Eclipse, qui pût servir à déterminer précisément la longitude de ces Iles; mais en joignant quelques Observations d'Eclipses faites en Europe & dans l'Amérique avec l'estime des Pilotes, on peut en avoir une connoissance suffisante pour la sûreté de la navigation.

En l'année 1649. le 18 de Novembre le Pere François Bressani de la Compagnie de Jésus, aussi bon Mathématicien que zélé Missionnaire, observa à Kebec une Eclipe de Lune, dont le commencement fut après midy 12^h 12' 0"

Immersion totale 13° 30

La fin 16 25

Le Pere François Ruggi de la même Compagnie observa à Panama le commencement à 11

Donc Panama est plus Occidental que Kebec de 1 12

La fin 15

Donc Panama est plus Occidental que Kebec de 1 25

Moyenne difference 1 18

Les Peres Riccioli & Grimaldi observerent à Bologne l'immersion totale 18 45 50

Donc la difference entre le méridien de Bologne & celui de Kebec	5 ^h 15' 50"
Donc la difference entre le méridien de Bologne & celui de Panama	6 33 50
Paris est plus Occidental que Bologne de	38
Donc la difference entre les méridiens de Paris & de Panama est de	5 55 50
qui valent	88° 57
La longitude de Paris	22 30
Donc Panama est éloigné du premier méridien en allant d'Orient en Occident	66 27
Donc la longitude de Panama	293 33
Par les Navigations des Castillans, des Anglois, & sur tout de François Drac, Porto-Natividad est plus Occidental que Panama de	28 15
Suivans les Routiers Anglois & Castillans rapportez par Dudlé au chap. 16. du liv. 2. <i>del l'Arcano del Mare</i> ,	
le Cap de San Lucar de la Californie est plus Occidental que Porto-Natividad de	7° 15'
Donc la longitude du Cap San Lucar est	258 3
Suivant le Routier d'un habile Pilote Anglois, que Dudlé rapporte au chap. 9. du livre 2. <i>del l'Arcano del Mare</i> ,	
la difference en longitude entre le Cap de San Lucar de la Californie & l'Isle de Guahan	100° 53'
Donc en plaçant le premier méridien à 22° 30' à l'Occident de Paris, la longitude de Guahan est	157 10

R E M A R Q U E S

D E M O N S I E U R D E L A H I R E.

Sur le sentiment de M. Vossius touchant les Longitudes.

M On sieur Vossius a fait imprimer à Londres en 1685. diverses Observations, entre lesquelles il y en a qui regardent la Géographie, dont voici un Extrait tiré de la République des Lettres du mois de Janvier 1685.

On y traite de la reformation des Longitudes. L'Auteur soutient que les Observations des Eclipses ont plus embrouillé
 Z z z z ij

cette matiere que qui que ce soit , parce qu'ils n'ont pas eu assez d'égard ni aux réfractions ni à la Pénombre. Il montre & il corrige plusieurs erreurs qui concernent l'étendue de la Mer Méditerranée , qu'on fait plus petite qu'elle n'est effectivement. Il montre aussi qu'on a fait de semblables fautes sur les Parties Orientales de l'Asie ; & il dit que la dispute des Portugais & des Espagnols touchant le partage du nouveau Monde a produit d'étranges altérations dans les Longitudes & dans la Géographie.

On peut plus facilement assurer avec hardiesse , qu'on ne peut démontrer par de bonnes raisons fondées dans l'Astronomie & dans la Géographie , que les Observations des Eclipses de Lune ont plus embrouillé la réformation des Longitudes , que toutes les estimes des plus habiles Pilotes. C'est vouloir détruire une regle établie par tous les Anciens , & confirmée par les Astronomes modernes , que de vouloir persuader qu'on peut commettre des erreurs très-grossieres dans des differences de longitude , lorsqu'elles sont déterminées par des Observations d'Eclipses de Lune faites avec exactitude dans differens endroits. Il semble aussi que M. Vossius ne prétend pas blâmer cette méthode , puisqu'il n'en parle pas ; mais il y a apparence , que se souvenant d'avoir lû en quelque endroit , ou d'avoir entendu dire que les réfractions causoient de grandes erreurs dans les Eclipses , il rejette en partie la faute des erreurs des longitudes sur ces réfractions , ne sçachant pas qu'elles n'apportent aucun changement aux Eclipses de Lune , puisque dans les déterminaisons des phases de ces Eclipses on n'a point d'égard à la hauteur de cet Astre , qui est le seul changement qu'y produit la réfraction. Mais puisque M. Vossius avoit tant d'envie d'écrire sur une matiere qu'il n'entendoit pas , il ne manquoit pas au moins d'avoir auprès de lui d'habiles Gens à qui il pouvoit communiquer ses Ecrits avant que de les faire imprimer , & qui n'auroient pas manqué

del'avertir charitablement que les réfractions apportent seulement des différences considérables aux déterminations des phases des Eclipses de Soleil, & non pas à celles de la Lune.

Il ajoute ensuite aux réfractions la Pénombre de la Terre sur le disque de la Lune, pour une seconde cause d'erreur. On ne doit pas s'étonner s'il n'a pas vû ce que peut faire la Pénombre, & quels changemens elle apporte aux Eclipses de Lune; puisqu'il n'a pas entendu ce que c'étoit que la réfraction.

Il semble que Monsieur Vossius n'a jamais vû d'Eclipses de Lune, ou qu'il ne s'est pas fait instruire comment se forme la Pénombre de la Terre sur le disque de la Lune: car il auroit vû lui-même, ou du moins on lui auroit enseigné qu'il est impossible de déterminer l'étendue de cette Pénombre, & encore moins lorsqu'elle commence à entrer sur le disque de la Lune, ou à s'en retirer. Il entend peut-être par la Pénombre de la Terre une petite étendue de l'ombre véritable sur la Pénombre, laquelle n'est pas fort distincte: en sorte que quelques Observateurs estiment dans leurs Observations toute l'ombre de la Terre un peu plus grande, & d'autres un peu plus petite qu'elle n'est en effet: mais cette fausse estime ne fait point d'erreur dans la détermination du milieu de l'Eclipse, dont on s'est toujours servi pour déterminer les Longitudes avec justesse. Car si l'on fait la véritable ombre de la Terre un peu plus grande qu'il ne faut, on aura le commencement de l'Eclipse un peu plutôt, & la fin un peu plus tard qu'elles ne devoient être, d'où l'on ne laissera pas de conclure toujours le milieu avec autant d'exactitude, que si l'on avoit estimé l'ombre plus petite & de la grandeur véritable qu'elle doit être. Ainsi l'on peut dire que la Pénombre prise dans ce sens ne peut point porter dans aucune erreur de longitude, pourvû que l'on se serve du milieu des Eclipses, & non pas seulement de l'entrée ou de la

sortie de l'ombre : ce qui ne se pratique jamais , quand on veut connoître une distance avec certitude ; quoiqu'à la vérité on ne feroit pas une erreur fort considérable, quand on s'en serviroit pour de grandes distances.

Il prétend montrer & ensuite corriger plusieurs erreurs qui concernent l'étendue de la Mer Méditerranée , qu'on fait plus petite qu'elle n'est effectivement. Il y a lieu de croire que M. Vossius prétend parler ici de la Carte de la Mer Méditerranée , corrigée suivant les remarques & les Observations de Monsieur Gassendi, par le moyen desquelles il fit l'étendue de la Mer Méditerranée plus courte qu'elle n'est dans les anciennes Cartes ; ce que tous les bons Géographes & Hydrographes ont suivi fort exactement. Ainsi il voudroit rétablir les anciennes Cartes de la Mer Méditerranée , suivant qu'elles avoient été faites par les estimes , & il ne peut avoir d'autre démonstration à nous donner que celle-là. Mais quelle certitude peut-on attendre de l'estime , puisque ceux qui sont obligés de s'en servir , se trouvent tous les jours exposés à de très-grands dangers par les fautes qu'elle leur fait commettre. C'est aussi sans doute par cette même démonstration qu'il fait voir les fautes que l'on a commises dans les Parties Orientales de l'Asie : mais il me semble qu'on ne voit point de Cartes qui aient fait des corrections de longitude de ces lieux sur les Observations des Eclipses , & ce n'est que depuis les dernières qui ont été faites à Siam par les RR. PP. de la Compagnie de Jesus , que l'on a commencé à s'appercevoir de l'ignorance où l'on étoit pour la position de ces lieux. C'est ce qui a obligé Monsieur Vossius depuis peu de jours de vouloir soutenir ce qu'il avoit avancé contre les Observations en 1685. mais on a suffisamment répondu à la Lettre où il en parle fort au long , sans que je m'arrête à le réfuter ici en particulier.

Je suis enfin persuadé comme lui , que les disputes tou-

chant le partage du nouveau Monde, peuvent avoir apporté de grandes altérations dans les Longitudes : mais sans le secours des Observations des Eclipses de Lune & des Satellites de Jupiter, qui nous peut assurer de l'erreur qu'il y a dans ces Longitudes, & quelle en est la quantité ?

Voilà, mon R. P. ce que j'ai remarqué sur les Observations de M. Vossius, à qui je suis pour mon particulier fort obligé de m'avertir de l'erreur qu'il dit que j'ai faite dans mes Tables Astronomiques sur la position de Siam : mais il me permettra d'attendre à m'en corriger jusqu'à ce qu'il se soit fait instruire des principes d'Astronomie & de Géographie.

LA METHODE

De déterminer les Longitudes des lieux de la Terre par les Observations des Satellites de Jupiter, vérifiée & expliquée par M. Cassini.

LEs Géographes n'ont jamais mieux déterminé la situation des lieux de la Terre, qu'en les comparant aux régions du Ciel & en déterminant leurs méridiens & leurs parallèles par des distances prises d'Occident en Orient, & du midy au Septentrion, dans lesquelles consistent leurs Longitudes & leurs Latitudes. On a emprunté cette méthode de l'Astronomie, qui détermine la situation apparente des Astres par les Longitudes & Latitudes, ou par les ascensions droites, & par les déclinaisons, qui répondent aux Longitudes & Latitudes Géographiques. Cette correspondance des mesures prises sur la Terre par rapport à celles que l'on prend dans le Ciel, établie par les Astronomes qui ont été les premiers inventeurs de la Géographie universelle, est celle qui lui a donné la pre-

miere forme, & d'où elle attend sa dernière perfection. Car ce n'est que par cette correspondance que les travaux & les inventions des Astronomes servent à la Géographie.

L'Astronomie a donné aux Géographes & aux Pilotes des manieres faciles & exactes de trouver les Latitudes des lieux de la Terre par les Observations du Soleil & des Etoiles, qui peuvent se faire tous les jours de l'année, & à toutes les heures de la nuit, lorsque le Ciel est visible. Elle leur a donné aussi quelques manieres de trouver les Longitudes, dont on ne laisse pas de se servir sur terre & sur mer dans les Voyages de long cours, quoique ces manieres n'approchent point de l'exactitude, de la certitude & de la facilité de celles par lesquelles on trouve les Latitudes terrestres, & les Longitudes & Latitudes dans le Ciel. C'est pourquoi on attendoit encore de l'Astronomie quelque méthode plus parfaite de trouver les Longitudes des lieux de la Terre; ce qui n'ayant pû se faire jusqu'à présent par le moyen des découvertes des anciens Astronomes, on n'esperoit plus d'y réussir que par le moyen des nouvelles découvertes.

On n'eut pas plutôt considéré que les Satellites de Jupiter découverts en ce siecle par Galilée, pourroient servir à cet usage, après que l'on auroit trouvé les regles de leurs mouvemens, que diverses Puissances de l'Europe, persuadées de l'importance de cette méthode, encouragerent les Astronomes à y travailler. Mais ceux qui s'y appliquèrent les premiers, en furent rebutez par les difficultez qu'ils y trouverent; & quelque progrès qu'on eut fait pendant près d'un siecle, depuis la premiere découverte de ces Astres, on n'avoit pas encore pû reconnoître dans leurs mouvemens tout ce qui étoit nécessaire pour faire avec succès les premiers essais de cette méthode.

Enfin, sous le Regne & la protection du plus grand Roy du monde, on a surmonté tous les obstacles qui s'opposoient à l'exécution d'une invention si utile, & on
l'a

l'a réduite en pratique par des manieres si faciles & si certaines, qu'elles ont eu l'aplaudissement de tous ceux qui les ont comprises.

Il est vrai que ceux qui ne sont pas versez dans les Mathématiques, ont de la peine à concevoir le rapport que les Observations celestes de ces Astres ont avec la Longitude de la Terre. C'est pourquoi nous avons tâché dans la Préface des Ephemerides que nous avons publiées l'an 1668*. d'expliquer clairement les fondemens de cette méthode, & de la rendre intelligible à tout le monde. Cependant nous avons vû par une Lettre inserée dans le huitième tome de la Bibliotheque universelle, qu'il y a encore des Gens de Lettres qui ne sont pas convaincus de la certitude de cette méthode. Dans cette Lettre qui est datée du mois de Février de la présente année 1688.

M. V. * dit qu'il n'a pu jusqu'ici se persuader que des Planetes si éloignées pussent être une mesure exacte de la Longitude des Terres & des Mers. Mais on n'a jamais prétendu se servir des Satellites comme d'une mesure des Longitudes. Les Satellites de Jupiter, par leurs fréquentes conjonctions & leurs fréquentes Eclipses, qui se peuvent observer en même-temps de divers lieux de la Terre fort éloignez les uns des autres, donnent très-souvent la commodité de trouver la difference des Longitudes entre les differens lieux où l'on les observe, ce que ne font pas les autres objets du Ciel, qui ne sont sujets à être éclipsés que très-rarement, & qui ne sont pas entre eux de conjonctions, ni aussi fréquentes, ni aussi faciles à observer exactement, qu'il seroit nécessaire pour en tirer en peu de temps une utilité considérable. Mais les Satellites de Jupiter ne sont pas pris eux-mêmes pour mesure des Longitudes.

Dans cette méthode, aussi-bien que dans les autres, la mesure immédiate des Longitudes des lieux de la Terre sont les arcs de l'Equinoxial ou des paralleles compris entre deux méridiens, dont le premier suivant Ptolomée & la

* Ephemerides Mediceorum Siderum.

* M. Vossius.

plûpart des Géographes modernes, est celui qui passe par la plus Occidentale des Isles Fortunées que l'on appelle aujourd'hui l'*Isle de Fer*. Mais il n'est pas nécessaire d'avoir égard au premier Méridien, quand on ne cherche que la différence de Longitude entre deux Méridiens. Comme l'Equinoxial & les Paralleles qui traversent tous les Méridiens, sont parcourus par la révolution journaliere de tous les Astres d'Orient en Occident, que le Soleil acheve en vingt-quatre heures par un mouvement composé de l'universel & du particulier; le temps que le Soleil met en un même jour à passer d'un Méridien à l'autre, sert à trouver la différence de Longitude entre ces Méridiens, ce temps ayant la même proportion à vingt-quatre heures, que l'arc de l'Equinoxial compris entre les Méridiens, à tout l'Equinoxial.

Parmi les révolutions, que l'on a jusqu'ici observées dans le Ciel, il n'y en a aucune, qui approche plus de la révolution journaliere de vingt-quatre heures, après celle du Globe de Jupiter, qui selon nos découvertes est de 9 heures 56 minutes, que celle de ses Satellites, dont le premier qui en est le plus proche, acheve la sienne en moins de 42 heures & demie, & les autres plus tard. Ainsi les révolutions de ces Satellites, & particulièrement celle du premier, pourroient être comparées à la révolution journaliere, par laquelle nous mesurons les Longitudes des lieux de la Terre. Et si les Satellites étoient aussi proches de nous que Jupiter, non - seulement leurs conjonctions & leurs Eclipses, mais aussi toutes leurs configurations, observées en quelque temps que ce soit, pourroient servir à trouver les Longitudes.

Mais comme ils sont si éloignez de nous, que leur plus grande vitesse apparente, par laquelle ils s'éloignent de Jupiter, considérée comme elle est vûe de la Terre, n'excede pas toujours la plus grande vitesse de Jupiter même à l'égard des Etoiles fixes; on ne prétend pas en tirer tous

les avantages pour les Longitudes, qu'on en tireroit, s'ils étoient proches, quelque dessein que puissent avoir eu ceux qui proposèrent les premiers cette méthode ; mais seulement d'en tirer les avantages qui nous viennent de la fréquence de leurs conjonctions, & de leurs Eclipses, que la distance n'empêche pas d'observer par le moyen des Lunettes avec une justesse capable de servir à ce dessein, même avec plus d'exactitude qu'on ne feroit par d'autres moyens.

C'est pour cette raison que nous considérons les Eclipses des Satellites de Jupiter, ainsi qu'il a été dit dans nos Ephemerides & dans le Journal des Sçavans du mois de Novembre 1668. comme un signal donné du Ciel au même instant à divers Observateurs placez sur la surface de la Terre, qui s'apprentent à l'observer au temps que les Ephemerides marquent qu'il doit arriver. A ce signal, qui est comme celui que l'on feroit en cachant & en découvrant un flambeau, chacun marque l'heure, la minute, & la seconde de l'Observation, soit par une Horloge à pendule bien réglée au mouvement du Soleil, soit par la hauteur de quelque Astre.

Si les heures Astronomiques des Observations de la même phase, faites en deux lieux differens, s'accordent dans les secondes, c'est une marque certaine que les lieux des Observations sont sous le même Méridien. Mais si les heures sont differentes, puisque chacun compte les siennes de l'instant que le Soleil a passé par son méridien, celui qui compte plus d'heures Astronomiques, a eu le Soleil à son méridien plutôt que celui qui en compte moins : & par conséquent il est d'autant plus Oriental, que la difference des heures est plus grande. Et comme vingt-quatre heures, sont à la difference entre les heures comptées au même instant en l'un & en l'autre lieu ; ainsi 360. degrez sont à la difference des Longitudes entre ces deux lieux.

Le fondement principal de la justesse de cette opéra-

tion consiste dans la précision que l'on peut avoir en déterminant le temps des Observations faites en deux lieux différens. Car si nous ne le pouvons déterminer qu'à deux minutes près, de sorte que dans les comparaisons de deux Observations il y puisse avoir l'erreur de quatre minutes d'heure, qui répondent à un degré de Longitude, nous ne pourrions avoir qu'à un degré près la différence des Longitudes que nous cherchons. Et si nous la pouvons déterminer à deux secondes près, de sorte que dans les deux Observations il n'y puisse avoir que quatre secondes de doute, qui répondent à une minute de degré, nous aurions la différence de Longitude à une minute près.

Avant que d'entreprendre les Voyages que l'on a faits par l'ordre de Sa Majesté pour pratiquer cette méthode, nous avons expérimenté, que deux Observateurs un peu exercés observant dans le même lieu une même phase par des Lunettes de 14 à 16 pieds, s'accordoient souvent, à deux ou trois secondes près, dans la détermination de l'entrée d'un Satellite dans l'ombre de Jupiter, ou de sa sortie de l'ombre, & qu'ils étoient rarement différens de 10 ou 12 secondes. Et comme dans les conjonctions des Satellites avec Jupiter, dans leurs séparations, & dans l'arrivée des ombres & des autres taches au milieu de son disque, on étoit en doute d'une, & quelquefois de deux minutes; ce qui arrive aussi quelquefois aux Phases des Eclipses de Lune: on jugea qu'en choisissant les immersions des Satellites dans l'ombre de Jupiter, on pourroit déterminer les différences des Longitudes entre deux lieux éloignez, à quelques minutes près; à moins que la différence de la clarté de l'air d'un lieu à l'autre ne fît quelque peu de variation.

On auroit pû douter, si observant en deux climats éloignez l'un de l'autre, il n'y auroit point une variation considérable; mais nous fîmes des Expériences qui nous délivrèrent de ce scrupule

Dans le Voyage que M. Picard fit en Dannemarck pour l'Académie Royale des Sciences, dans le dessein de trouver la différence des Méridiens entre l'Observatoire Royal de Paris & celui de Tycho à Uranibourg, ce qui ne se trouva que par cette méthode que nous avons proposée, & pour laquelle nous avons donné les Ephemerides; il observa avec M. Roëmer toutes les Eclipses des Satellites qu'il put depuis le mois d'Octobre 1671. jusqu'au mois d'Avril 1672. J'observois en même temps les mêmes Eclipses à l'Observatoire Royal, où j'ai toujours fait les Observations correspondantes à celles qui se sont faites dans tous les Voyages faits par ordre du Roy pour l'Académie, & à plusieurs autres Observations que j'ai concertées avec plusieurs Astronomes en diverses parties de la Terre. La différence des Méridiens entre Paris & Uranibourg, qui résulta de nos Observations choisies, faites en Automne, en Hiver & au Printemps, fut toujours entre 42 minutes 2 secondes, & 42 minutes 20 secondes: d'où nous établimes la différence des Méridiens de 42 minutes 10 secondes, dont Uranibourg est plus à l'Orient que Paris: supposant qu'en toute cette différence des climats & des saisons de l'année, y compris la différence de la vûë, des Horloges, des autres Instrumens & de l'estimation, il yeût eu une variation de 9 à 10 secondes de côté & d'autre; ce qui ne monte pas à trois minutes d'un degré. On n'est pas sujet à une plus grande erreur dans une différence de Méridiens de 100 ou de 150 degrez, que dans une de dix degrez, quand il ne s'agit que de déterminer les degrez & les minutes de ces différences, puisqu'il n'y a pas un plus grand nombre d'Observations à faire par cette méthode pour une grande distance des lieux, que pour une petite; ce qui n'arrive pas dans la méthode commune des Pilotes & des autres Voyageurs, dans laquelle la détermination des grandes distances ne résulte que de la détermination d'une infinité de petites:

c'est pourquoi dans leur méthode les erreurs se multiplient à proportion des distances.

Nous avons depuis trouvé que nous n'étions pas moins d'accord dans les différences entre les mêmes Méridiens observez dans les autres Voyages qui ont été faits par ordre de Sa Majesté, quand on a pu observer dans un même lieu plusieurs des mêmes Eclipses des Satellites de Jupiter, que j'observois en même temps à l'Observatoire. Dans les Voyages de MM. Picard & de la Hire à Bayonne l'an 1680. ils firent au mois de Septembre & d'Octobre plusieurs Observations de l'immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter, dont il y en eut trois que j'observai en même temps à l'Observatoire; & la différence des Méridiens qui en résulta, fut entre 15 minutes 12 secondes, & 15 minutes 18 secondes, dont Bayonne est plus Occidentale; de sorte qu'il n'y eut que six secondes de variation.

L'année suivante 1681. M. de la Hire fit à Dunkerque deux Observations de l'immersion du premier Satellite que j'observai en même temps à l'Observatoire; & la différence des Méridiens qui en résulta fut entre 0' 3" & 0' 8" dont Dunkerque est plus Oriental; de sorte que la variation ne fut que 5", & en 1682. MM. Varin, des Hayes & de Glos envoyez pour l'Académie par ordre du Roy en Afrique & en Amérique, observèrent dans l'Isle de Gorée au Cap-Verd au mois d'Avril & de May deux émerfions du même Satellite que j'observai en même temps à Paris; & la différence des Méridiens qui en résulta, fut entre une heure 17' 34", & une heure 17' 40", dont la Gorée est plus Occidentale; de sorte qu'il n'y eut que six secondes de variation.

La même conformité, à peu-près, a paru dans les différences des mêmes Méridiens, trouvées plusieurs fois par des Observations des Satellites de Jupiter, faites de concert avec plusieurs autres Astronomes. Et quand nous

aurons ensuite comparé nos Observations de quelques Eclipses de Lune, avec celles qui ont été observées en même temps dans les lieux où l'on avoit observé celles des Satellites de Jupiter, que nous avons observées en même temps à Paris, comme furent celles que M. Rømer fit après son retour en Dannemarck, & quelques autres faites à Rome par les Astronomes de l'Académie de la Reine de Suede, & en Angleterre par MM. de la Société Royale; les différences des Méridiens trouvées par ces Eclipses de Lune se sont accordées avec celles que l'on avoit trouvées par les Satellites de Jupiter avec toute la justesse que l'on pouvoit prétendre par la méthode d'observer les Eclipses de Lune, que l'on pratique présentement, en se servant des Lunettes, & en joignant aux Observations des Phases celle de l'immersion des taches principales de la Lune, & celle de leur émergence; ce qui donne une précision beaucoup plus grande que l'on n'avoit auparavant, quoique ces Observations des Eclipses de Lune, quelque exactitude que l'on y apporte, soient moins précises que les Observations des Eclipses des Satellites de Jupiter.

Cette manière de déterminer les Longitudes par les Observations de la même Eclipsé faites en même temps en des lieux éloignés, est la plus certaine & la plus évidente; mais elle n'est pas la seule dont on se puisse servir pour le même effet. Il y en a une autre dont nous nous servons, quand on n'a pas pu observer une même Eclipsé des Satellites de Jupiter en deux lieux, mais qu'on en a observé une ou plusieurs dans un lieu, & une du même Satellite dans un autre, quelques jours avant ou après; comme il est arrivé plusieurs fois en observant dans un même mois à Paris & sur les Côtes de France, & dernièrement en observant à Paris & à Siam, où les Pères Jésuites, envoyez par Sa Majesté à la Chine, pour y faire des Observations correspondantes à celles de l'Académie Royale

des Sciences, observerent plusieurs Eclipses du premier Satellite de Jupiter, que nous ne pûmes pas observer à Paris; & ne laissèrent pas de servir à trouver la différence des Méridiens entre Siam & Paris, où nous avions fait d'autres Observations du même Satellite un peu avant & après. Car les Eclipses d'un Satellite qu'on a observées dans un même lieu, si elles sont plusieurs, étant comparées ensemble, donnent les intervalles par le moyen desquels on peut trouver le temps des autres Eclipses du même Satellite, qu'on n'a pas pû observer, & les déterminer presque avec autant de justesse, que si on les avoit toutes observées. Mais si on n'a fait qu'une Observation en un lieu, & une autre dans un autre lieu dans la même semaine, ou à peu près, on peut trouver l'intervalle entre les deux Eclipses du même Satellite par les Tables corrigées, qui ne peuvent pas faire une erreur considerable dans l'espace d'une ou plusieurs semaines. Ainsi on peut comparer l'Observation d'une Eclipsé faite dans un lieu, avec le calcul de la même Eclipsé fait pour un autre lieu, tiré des autres Observations qu'on y a faites.

La justesse de cette méthode fut vérifiée la première fois que nous fûmes obligés d'y avoir recours; ce qui arriva l'an 1674. quand j'observai à Paris le 30. Mai une immersion du premier Satellite que M. Picard ne pût observer au Cap de Sete; mais il y en observa une le 7. Juin, que je ne pus observer à Paris: & néanmoins par le moyen de l'intervalle de quatre révolutions, qui étoient passées en sept jours, nous trouvâmes la différence des Méridiens entre Paris & Sete de cinq minutes & demie de temps, dont le Cap de Sete est plus Oriental que Paris. Ensuite ayant trouvé par des Observations immédiates faites de part & d'autre la différence des Méridiens entre Paris & Montpellier de 6'. 10". & par conséquent la différence entre Montpellier & Sete de 40. secondes: M. Picard chercha cette différence par le moyen des hauteurs du

du Pole de ces deux lieux & d'un troisieme, d'où il voyoit Montpellier & Sete, y joignant les angles de position nécessaires; & par ce moyen, qu'on ne sçauroit employer par des opérations simples que dans les petites distances, il trouva la différence des Méridiens de Montpellier & Sete de 42. secondes, à deux secondes près de ce que l'on avoit trouvé par l'autre méthode. Depuis ce temps-là ayant trouvé par la premiere & par la seconde méthode les différences des Méridiens entre Sete, Toulon & Antibe, comparant mes Observations faites à Paris, avec celles qui furent faites en Provence, elles se trouvèrent conformes à celles que M. de Chazelles, Professeur Royal en Hydrographie à Marseille, a trouvées depuis par les angles de position, par les hauteurs du Pole, & par les distances.

La différence des Méridiens trouvée par cette seconde méthode entre Paris & Siam, par les Observations du premier Satellite de Jupiter faites de part & d'autre en divers temps, s'est trouvée conforme à une minute près à celle qui avoit été établie par les Eclipses de Lune, comme il paroît par le détail de ces Observations que le Pere Göttye vient de publier, *plus il y a de méridiens, plus on s'en rapproche.*

On ne sçauroit se servir de la même maniere des Eclipses de Lune, dont les plus courts intervalles qui sont ordinairement de six mois, ne sont point assez reglez, pour être déterminez exactement par les Observations les uns des autres, ou par les Tables Astronomiques.

On peut par cette maniere réformer en peu de temps toute la Géographie, en envoyant un assez bon nombre d'Observateurs pour observer dans les lieux les plus importants quelques Eclipses de ces Satellites, pendant qu'un autre Observateur demeure dans un même lieu pour faire toutes les Observations que le temps lui permet; qui serviront à déterminer assez précisément le temps de celles qu'il n'a pû faire, pour le comparer à celles des mêmes

Eclipses qui auront été faites ailleurs.

Il y a une troisième maniere de se servir des Observations des Satellites de Jupiter faites dans les voyages, en les comparant avec les Tables calculées pour un Méridien comme celui de Paris, vérifiées par les Observations recentes. Car la difference entre le temps de l'Eclipse d'un Satellite observé, & le temps marqué par les Tables, donnera à peu près la difference des Méridiens entre les lieux de l'Observation, & celui des Tables.

Il est vrai que le temps marqué par les Tables ne sera pas aussi juste que celui que l'on a trouvé par les Observations. Mais ayant trouvé par expérience, que les Tables, de la maniere que nous les avons réformées après la premiere édition, représentent les Eclipses du premier Satellite de Jupiter faites trois mois avant, & trois mois après son opposition avec le Soleil dans l'espace de 24. années, à une ou deux minutes près; & qu'après les avoir conférées avec les Observations, pour trouver s'il y a quelque difference, on le peut corriger sur ces dernières Observations; de sorte que l'erreur reste plus imperceptible. On peut tirer par cette méthode la difference des Méridiens avec la même justesse, ou à peu près, que par les Eclipses de Lune bien observées; ce qui peut servir dans les voyages, quand on prend terre, à corriger les grands deffauts des Cartes, en attendant les Observations correspondantes qui peuvent servir à rectifier l'opération. C'est de cette méthode que nous nous sommes servis pour trouver la difference des Méridiens entre Paris & l'Isle de Cayenne, faute de s'être rencontrés à observer immédiatement les mêmes Eclipses de Satellites de part & d'autre; & que nous avons trouvé les Longitudes de divers lieux d'Europe, & dont les PP. Jesuites qui alloient à la Chine en qualité de Mathématiciens du Roi, se sont servis au Cap de Bonne-Esperance, après avoir expérimenté par les Observations faites en Europe, que les

Tables que nous leur avons communiquées, donnoient ordinairement ces Eclipses à une ou deux minutes près; ce qui n'empêche point qu'on ne le puisse vérifier encore par des Observations immédiates, faites de part & d'autre, si l'occasion s'en présente. Cependant on ne voit pas qu'auparavant on eût jamais déterminé la Longitude de ce Cap d'une maniere plus assurée; celle que les Pilotes ont établie par leur méthode, étant fautive par les raisons que nous avons déduites, & particulièrement par le grand détour que l'on prend en passant de nos Méridiens d'Europe à celui du Cap de Bonne Esperance.

Par cette dernière méthode, un Observateur peut entreprendre de trouver les Longitudes des lieux éloignés sans Correspondant; ce qu'on fera avec plus de justesse, si avant le départ on fait les Observations nécessaires pour examiner les Tables, & trouver leur différence des Observations mêmes, pour y avoir égard; & si on fait aussi les mêmes Observations après le retour au même lieu, pour voir si la différence est augmentée ou diminuée, & pour faire, s'il est nécessaire, une nouvelle correction aux Tables auxquelles on doit comparer les Observations.

Les Longitudes que nous avons tirées des Observations des Satellites de Jupiter par ces trois manieres différentes, & particulièrement par les deux premières qui sont les plus certaines, & celles qui résultent des Eclipses de Lune les mieux observées, se sont trouvées fort différentes de celles qui ont été marquées dans les Cartes communes de Géographie & d'Hydrographie, qui ordinairement étendent trop les continens de l'Europe, de l'Afrique & de l'Amerique, & étrécissent trop la grande Mer Pacifique entre l'Asie & l'Amerique. C'est pourquoi nous avons essayé de corriger les Cartes sur le fondement des Observations que nous avons faites, tant des Eclipses des Satellites de Jupiter, que de celles de Lu-

ne ; y joignant celles de Lune qui avoient été faites en ce siècle par d'autres Astronomes , & diverses Observations des Latitudes , dont une grande partie ont été rapportées par le Pere Riccioli dans sa Géographie réformée , auxquelles on se peut fier à cause de la facilité qu'on a de les faire. Toutes ces Observations nous ont servi , premièrement à orienter diversément les meilleures Cartes , & à les graduer autrement par les Longitudes & Latitudes , afin de pouvoir être employées à faire une Carte universelle de toute la Terre ; les Cartes particulières , sans être bien orientées & bien graduées par les Longitudes & Latitudes , ne pouvant pas trouver leur place dans une Carte universelle. Nous en avons fait une avec M M. Sedileau & Chazelles sur le plancher de la Tour Occidentale de l'Observatoire , où elle fut considérée il y a cinq ans par Sa Majesté. Depuis ce temps-là elle a été vérifiée par plusieurs Observations faites en même temps à l'Observatoire & en divers autres lieux fort éloignez , parmi lesquelles il y en a plusieurs que les Peres Jésuites nous ont depuis envoyées de Siam , qui est un des lieux dont nous n'avions pas eu d'Observations auparavant , & que nous n'avions placez que par rapport aux corrections faites aux Cartes dans la situation de divers lieux d'Asie , sans avoir égard à quelques Cartes des plus modernes , qui mettent le Royaume de Siam 24. ou 25. degrés plus à l'Orient à l'égard de Paris , que nous ne jugions par nos corrections , qui ont été confirmées par les Observations de Siam comparées aux nôtres.

Il ne faut pas s'étonner si les Pilotes se fiant à leurs Cartes dans le voyage de M. Chaumont , Ambassadeur de Sa Majesté à Siam , se méprirent dans leur estime tant en allant qu'en revenant , faisant plus de chemin qu'ils ne jugeoient. En allant du Cap de Bonne-Esperance à l'Isle de Java , ils croyoient être encore éloignez du dé-

troit de la Sonde, quand ils se trouverent plus de soixante lieuës au-delà ; & il falut reculer deux jours par un vent favorable pour y entrer ; & en revenant du Cap de Bonne-Esperance en France, ils se trouverent à l'Île de Flore, la plus Occidentale des Açores, quand ils croyoient en être plus de 150. lieuës à l'Est ; & il leur falut naviger encore douze jours vers l'Est pour arriver aux Cotes de France. On peut attribuer aux Cartes qui étendent trop les Longitudes, cet allongement de chemin qu'ils firent de part & d'autre au delà de ce qu'il falloit, quoique les Pilotes qui ne se méfient point des Cartes, l'attribuënt à des courans dont la force leur étoit inconnuë. Mais les mêmes courans qui peuvent empêcher que l'on ne fasse un bon usage des Cartes, peuvent avoir empêché que les Pilotes anciens qui ont fait les Cartes sur l'estime de leurs voyages, ne fissent point de Cartes assez justes. C'est pourquoi nous ne sommes pas de l'avis de M. V. qui, en fait de Longitudes, juge *qu'on puisse faire plus de fond sur ce qu'en ont marqué ceux qui en ont fait le cours, que sur les Observations des Satellites de Jupiter.*

Les Voyageurs les plus habiles n'ont point de méthode de trouver les Longitudes des lieux aussi éloignez, que Paris l'est de Siam, sans s'exposer à une infinité de fautes, soit qu'on fasse le voyage par terre, soit qu'on le fasse par mer. Ceux qui voyagent par terre, se contentent ordinairement de marquer les distances des lieux par où ils passent, selon l'estime du temps qu'ils mettent d'un lieu à l'autre, ou selon celles des lieuës ou des milles, dont la mesure est differente en differens pays sans que l'on puisse réduire les unes aux autres avec assez de justesse. On ne tient pas compte des fractions, qui dans une distance composée d'une infinité d'autres, peuvent monter à une grande somme ; & comme ils n'ignorent pas que les détours allongent les chemins, ils en ôtent à discretion ce qui leur semble, sans aucune regle certain-

ne, & sans avoir mesuré les angles qu'ils font en divers endroits. On ne s'oriente autrement que par l'estime, & rarement par l'éguille aimantée, qui d'ailleurs est sujette à diverses variations en différens lieux, où on ne les observe pas toujours. Le plus grand secours que l'on puisse avoir pour la justesse des distances, est celui qu'on tire de ce qui nous reste des Itinéraires anciens d'Alexandre, & des Romains, qui faisoient mesurer la longueur des chemins dans leurs expéditions militaires, mais non pas leurs angles, & rarement les traverses d'un chemin à l'autre; ce qui ne suffit pas pour dresser de bonnes Cartes: d'où vient qu'il n'y a rien de plus informe, ni de plus mal proportionné que les Cartes anciennes fondées sur ces mesures itinéraires, comme sont celles que Peutinger nous a conservées, & que l'on croit avoir été faites du temps de Theodose Premier. Pour se servir avec plus d'utilité de ces distances, il a fallu que les Astronomes y ajoutassent les Observations celestes des hauteurs du Pole faites en divers lieux, & déterminées par les hauteurs du Soleil & des Astres, ou par les Etoiles fixes qui rasent l'horison, ou par la longueur des ombres équinoctiales, ou par l'Observation de la longueur du plus grand jour de l'année, pour placer chaque lieu dans son propre climat.

Il leur a fallu faire des Observations des hauteurs du Pole en différens lieux éloignez placez sur un même Méridien, & mesurer leurs distances, en stades, en milles ou en lieuës, pour avoir à peu près la mesure d'un degré de la circonférence de la Terre. Il leur a fallu trouver la proportion entre les degrez d'un grand cercle & ceux de chaque parallele, pour sçavoir combien de Longitude répond à la distance des deux lieux qui sont sous un même parallele; puisque les distances égales sous divers paralleles, répondent à des Longitudes inégales. On n'a pratiqué que rarement la maniere de trouver la différence des Longitudes de deux lieux éloignez par leurs hauteurs

du Pole, & par leur distance réduite en degrez ; ce qui seroit une maniere assez juste, si on avoit autant de justesse dans les distances que dans les hauteurs du Pole.

Mais les distances des lieux très-éloignez prises sur terre, ne résultent que d'une infinité de petites distances des lieux entre l'un & l'autre, qui étant toutes sujettes à quelque erreur inévitable, les accumulent toutes dans la distance totale. Enfin on a pratiqué en quelque endroit la maniere de trouver la difference des Longitudes entre deux lieux prochains que l'on peut voir l'un de l'autre, par les hauteurs du Pole, & par leurs angles de position: mais il y a peu de differences qui ayent été prises de cette maniere, dans laquelle il faut que l'on puisse voir un lieu de l'autre ; & il en faudroit un si grand nombre pour la difference des lieux très-éloignez, que les erreurs imperceptibles dans toutes les differences particulieres des Longitudes, pourroient faire une erreur très-considerable dans la somme de toutes.

Il ne faut donc pas s'étonner si les deux plus excellens Géographes de toute l'Antiquité, Marin Tyrien & Ptolomée, se fondant sur les mêmes relations des voyages, & étant d'accord dans la mesure d'un degré de la Terre, & dans la proportion des principaux Paralleles, se sont trouvez en differend dans la Longitude des Villes principales des Sines & des Seres de 47 à 48 degrez, par la seule difference de l'estime de ce qu'il falloit ôter à la longueur des chemins pour trouver les véritables distances. Les Observations modernes favorisent la correction de Ptolomée, qui réduisit les Longitudes de 225 degrez établies par Marin, à 187 degrez & demi: mais elles font voir aussi que Ptolomée n'en retrancha pas assez. On n'a qu'à lire le premier Livre de sa Géographie depuis le 4. chap. jusqu'au 17. pour voir l'incertitude des conjectures dont ces Auteurs anciens ont été obligez de se servir dans l'examen des Voyages faits sans le secours des Observa-

tions célestes qui auroient été nécessaires pour déterminer les véritables Longitudes & Latitudes des lieux de la Terre. Quoique depuis ce temps-là on ait beaucoup travaillé pour perfectionner la Géographie par les Voyages, & par le secours des inventions qu'on a trouvées depuis, on n'a presque jamais examiné avec un peu d'exactitude les Cartes qui ont été faites jusqu'à présent, qu'on n'y ait trouvé des fautes considérables. La France a eu en ce siècle d'excellens Géographes, qui ont travaillé avec soin à faire les Cartes de ce grand Royaume; & néanmoins les Observations faites par l'Académie Royale des Sciences ont découvert des fautes très-considérables dans la situation des Villes principales. En prolongeant la méridienne de l'Observatoire vers le Midy jusqu'aux Montagnes du Bourbonnois, nous avons marqué les distances des lieux principaux qui sont de côté & d'autre, que nous avons tous liez ensemble par une suite continuelle des triangles, dont les angles ont été mesurez avec une grande exactitude: & nous avons trouvé que toutes les Villes considérables, comme sont Orleans, Aubigni, Bourges, Issoudun & les autres, sont moins éloignées de Paris, & plus à l'Orient qu'elles ne sont marquées par les Cartes des Géographes Modernes.

Monsieur Gassendi avoit déjà remarqué par ses Observations, que les Côtes de Provence sont beaucoup plus Septentrionales que par les Cartes anciennes & modernes: ce qui a été confirmé par nos Observations, & par celles de MM. Picard & de la Hire; & leurs Observations faites sur les Côtes Occidentales de la France à Bayonne, à l'embouchure de la Garonne, à Brest & ailleurs, étant comparées avec celles que nous avons faites au même temps à l'Observatoire, font voir que ces Côtes sont moins Occidentales à l'égard de Paris, que par les Cartes.

Ceux qui voyagent sur mer, ne sont pas seulement exposés

posez aux mêmes erreurs que ceux qui voyagent sur terre, mais à plusieurs autres, causées par la difficulté d'observer en mer avec la même justesse que sur terre, & par la difficulté d'estimer la longueur des voyages à cause des courans & de la force des vents difficile à mesurer, quelque soin qu'on y apporte, par des Instrumens inventez à cet usage. Les Modernes, à la verité, ont un grand avantage sur les Anciens, à cause de l'invention de la Boussole qui supplée au défaut des angles de position, pourvû qu'on observe souvent la variation de l'aiman, & à cause de l'usage de l'Astrolabe, & d'autres Instrumens Astronomiques pour les hauteurs du Pole. Mais on n'évite pas par ces petits Instrumens de petites erreurs, qui dans les longs voyages s'accroissent dans les Longitudes en une erreur sensible : c'est un inconvénient qu'on ne peut jamais éviter, ni dans les voyages de terre, ni dans les voyages de mer ; mais on l'évite, comme nous avons dit, par les Observations des Eclipses, par lesquelles on trouve les différences des Longitudes par une opération qui n'est pas plus composée pour les plus grandes différences, que pour les plus petites.

Il faut avouer que s'il s'agit de trouver la différence des Longitudes de deux Lieux si proches qu'on les puisse voir l'un de l'autre, on la pourra trouver quelquefois plus exactement par les hauteurs du Pole jointes aux angles de position, ou en leur place, aux distances réduites en minutes de degré, que par les Observations des Eclipses. Mais il n'en est pas de même pour les Longitudes des Lieux très-éloignés, qui par la premiere méthode ne se peuvent trouver que par une grande multitude d'opérations, & la seconde méthode n'en demande pas plus pour une grande que pour une petite.

On ne voit pas comme une personne aussi sçavante que M. V. puisse conclure, que *jusqu'à ce que l'on sçache faire des calculs plus exacts des Eclipses, il vaut beaucoup mieux*

prendre les Longitudes de la Terre même , ou des Caps , que de les aller chercher dans le Ciel , comme si l'on pouvoit tirer les Longitudes de la Terre sans Observation du Ciel.

Ceux qui sont de cet avis , ne montrent pas sçavoir quelle sorte de mesure sont les Longitudes & les Latitudes de la Terre , ni avoir fait assez de réflexion à l'artifice admirable dont les Anciens se sont servis pour faire servir les mesures prises dans le Ciel à la description de la Terre ; ce qui nous oblige d'en dire un mot , pour détromper ceux qui croient encore , que l'on se puisse passer de l'Astronomie dans la Géographie.

Rien n'étoit plus difficile à l'homme placé sur la surface de la Terre , dont l'on ne peut voir à la fois qu'une très-petite partie , que de faire la description des Terres & des Mers parcouruës partie par un Voyageur , partie par un autre , & de lier ensemble dans une juste description ces différentes parties , qu'on ne peut comparer immédiatement , & déterminer enfin leur proportion à toute la surface de la Terre , qui n'étoit pas encore , ni ne sera peut-être jamais entièrement découverte.

On trouvoit une facilité incomparablement plus grande à faire la description du Ciel , dont l'on peut voir en même temps tout un hemisphere , & mesurer les distances apparentes des Etoiles les plus éloignées que l'on découvre sur l'horizon.

Mais après qu'on eût considéré la révolution journalière des Astres autour de la Terre , & la figure circulaire de la partie de l'ombre de la Terre qui tombe sur la Lune dans les Eclipses , d'où l'on connut que la Terre & les Mers forment ensemble un Globe suspendu dans l'air , & environné tout autour , du Ciel ; on commença de marquer la correspondance des parties de la Terre à celles du Ciel , en élevant de chaque point de la surface de la Terre des lignes perpendiculaires prolongées jusqu'à la surface sphérique du Ciel , pour y marquer le point correspon-

dant vertical ou Zenith , aisé à trouver par un fil à plomb : & on divisa la circonférence de la Terre aussi-bien que celle du Ciel en 360 degrez ; de sorte qu'il y eut autant de degrez entre deux points verticaux dans le Ciel , qu'il y en a entre les deux points correspondans de la Terre : ce qui donne cette commodité , que si de deux lieux de la Terre aussi éloignez l'un de l'autre qu'ils puissent être , on peut déterminer en un même instant leurs points verticaux dans le Ciel à l'égard des Etoiles fixes , ou d'autres marques que l'on puisse reconnoître ; en mesurant ensuite les degrez entre ces points verticaux , nous trouvons les degrez de la distance entre ces lieux correspondans de la Terre , qu'on ne peut pas voir l'un de l'autre.

On trouve par cette méthode les degrez de la distance des lieux séparés par de grands trajets de mer , avec la même justesse , que ceux qui sont dans un même continent , trouvent les distances ; ce que l'on ne feroit pas par les mesures prises sur la Terre , celles que l'on prend sur la Mer étant ordinairement plus incertaines , que celles que l'on prend dans les continens : & on a en même temps la proportion de la distance des lieux à toute la circonférence de la Terre ; ce qu'on n'a pas dans les mesures prises sur la Terre , à moins qu'on ne sçache d'ailleurs combien de lieux sont dans la circonférence de la Terre : ce qu'on ne sçait jamais mieux que par la mesure d'un ou plusieurs degrez du Ciel , qui répondent à la distance de deux lieux que l'on a mesurés sur la Terre. La révolution journaliere , soit du Ciel , soit de la Terre , que l'on ne connoît que par le mouvement apparent de tous les Astres d'Orient en Occident autour de la Terre même , est celle qui a donné occasion de marquer les lieux de sa surface par les Longitudes & les Latitudes. Car ayant observé que cette révolution se fait autour de deux Poles oppo-
sez , dont l'un est toujours visible dans le Ciel comme un point immobile qui se voit d'un même lieu , toujours à la même

distance du Zenith , qui diminuë à mesure que l'on change de place en allant vers ce Pole ; on a transporté les Poles du Ciel sur le Globe de la Terre même. Ces Poles de la Terre sont comme les clefs de toute la Géographie : car la distance entre chaque Ville & le Pole de la Terre est proportionnée à la distance entre son point vertical ou Zenith & le Pole du Ciel. Ainsi ayant observé les degrez de cette distance que nous voyons dans le Ciel , nous trouvons la distance entre notre lieu & le Pole de la Terre, que non-seulement nous ne voyons pas , mais qui peut-être n'a jamais été vû de personne que nous sçachions , s'il est vrai que le Pole plus proche de nous est inaccessible aux Etrangers à cause des glaces perpetuelles qui regnent toujours à 10 ou 12 degrez à la ronde ; & les Terres autour du Pole opposé sont encore inconnuës aux Européens : & néanmoins les degrez des distances de chaque lieu de la Terre jusqu'à l'un & l'autre Pole, se peuvent mesurer si exactement par les seules mesures du Ciel , qu'on n'y manquera pas d'une minute. On a transporté aussi sur la Terre, l'Equinoxial , qui est à égale distance entre les deux Poles ; & les Paralleles sur lesquels se fait le mouvement journalier des Astres , qui sont des cercles qui diminuent à mesure qu'ils s'éloignent de l'Equinoxial , jusqu'à ce qu'ils vont finir en un point dans le Pole.

On trouve avec la même justesse par les mesures celestes la distance entre chaque lieu de la Terre & l'Equinoxial ; & c'est dans les degrez de cette distance que consistent les Latitudes qu'on ne laissoit pas de connoître précisément avant que les Européens se fussent jamais approchez de l'Equinoxial , le passage qui a été ouvert depuis deux siecles par la Ligne Equinoxiale ne contribuant rien à trouver sa distance avec plus de facilité & de justesse , & personne ne s'avisant d'aller mesurer cette distance sur la Terre ; ce qui seroit d'un travail immense & incertain , & dont même on ne viendroit pas à bout sans l'inspection

du Ciel. L'Equinoxial & les Paralleles font coupez à angles droits par les méridiens qui font de grands demicercles qui vont s'unir aux Poles de la révolution journaliere des Astres. Chaque point de la Terre reconnoît son méridien dans le Ciel, qui passe par son point vertical. Le Soleil faisant sa révolution journaliere autour de la Terre d'Orient en Occident, se trouve sur le méridien de chaque lieu au point du Midy qui arrive plutôt aux parties Orientales de la Terre, d'où le Soleil vient par cette révolution, qu'aux Occidentales où il va. Ces demicercles transportez du Ciel sur la Terre vont aussi s'unir à ses Poles; & c'est sur eux que l'on prend les Latitudes de chaque lieu que l'on compte depuis l'Equinoxial vers l'un & l'autre Pole. Il n'est pas difficile de comprendre la raison pour laquelle on trouve ordinairement les Latitudes des lieux éloignez par les Observations célestes avec plus de facilité & de justesse que leurs Longitudes. C'est parce que nous sçavons quelles sont à chaque instant les distances que la plupart des Astres ont des Poles & de l'Equinoxial, qui ne changent point sensiblement dans une révolution journaliere d'Orient en Occident; & que si le Soleil dont nous nous servons pour trouver la latitude de jour, change un peu de déclinaison, nous sçavons de combien, sans que la difference d'une heure de temps puisse causer une minute d'erreur dans la latitude. Ainsi sçachant la distance du Soleil ou d'un autre Astre jusqu'à l'Equinoxial, quand il passe par notre méridien; & sçachant par l'Observation la distance de notre point vertical, nous trouvons sa distance entre ce point & l'Equinoxial, qui montre la latitude du lieu où nous observons, sans avoir besoin d'un Correspondant sous l'Equinoxial, ou ailleurs, qui observe au même instant le même Astre.

S'il y avoit des Astres qui demeurassent aussi long-tems proche d'un même méridien, qu'ils demeurent proche d'un même Parallele, de sorte qu'en ayant une fois ob-

servé quelqu'un sur un méridien déterminé , on le pût voir des autres méridiens , avant qu'il se fût éloigné sensiblement de celui sur lequel il auroit été observé ; ou si l'on pouvoit trouver l'instant auquel le même Astre retourne au même méridien , après que l'on s'est transféré à un autre méridien éloigné : on pourroit trouver des autres lieux d'où cet Astre seroit visible , la différence des méridiens , & les Longitudes presque avec autant de justesse que nous trouvons les Latitudes.

Mais il n'y a point d'Etoile fixe , qui par sa révolution journaliere d'Orient en Occident ne s'éloigne du même méridien en une ou deux secondes de temps , plus qu'elle ne s'éloigne du même Parallele en une ou deux années ; & il n'est pas aisé de tenir un compte si exact du temps qui coule après qu'un Astre est passé par un certain méridien , que l'on puisse sçavoir après un long voyage , à quel instant le même Astre retourne sur les méridiens où il a été observé.

C'est pourquoi l'on s'est étudié de trouver le moyen d'observer en même temps de divers lieux éloignez les distances du Soleil aux méridiens de ces lieux ; & la différence entre les deux distances prise au même instant est la mesure de la différence de leurs Longitudes. Et comme le commencement & la fin des Eclipses de Lune , qui arrivent à son entrée dans l'ombre de la Terre & à sa sortie , peuvent être vûs au même instant de divers lieux de la Terre éloignez les uns des autres ; on a marqué en divers lieux l'heure de ces Phases , qui donne la distance du Soleil au méridien : & comparant ensuite ensemble les heures observées en divers lieux ou les distances du méridien qui en résultent , on a trouvé la différence des Longitudes qui est mesurée par la différence des distances entre le méridien du Soleil & les autres méridiens.

Il est vrai que les Anciens n'avoient gueres de ces Observations des Eclipses de Lune faites en même temps en

divers lieux ; de sorte que Ptolomée n'en rapporte qu'une seule dans sa Géographie entre Arbelle & Carthage : c'est pourquoi il fut obligé d'établir la plupart des Longitudes des lieux de la Terre par les distances itinéraires prises d'Occident en Orient sur les Paralleles à peu-près connus, supposant les nombres des stades compris dans un degré du grand Cercle de la Terre , & la proportion des degrez d'un grand Cercle à ceux de chaque Parallele : & il ne faut pas s'étonner, si ayant été obligé de se servir de cette méthode faute des Observations des Eclipses , il ne pût éviter de très-grandes erreurs dans l'établissement des Longitudes.

Ce n'est que depuis le siecle passé que l'on a un assez grand nombre d'Eclipses de Lune observées en divers lieux , dont une grande partie ont été comparées ensemble par le Pere Riccioli. On trouve , à la verité , par cette comparaison , que la difference des méridiens entre deux Villes , qui doit être toujours la même par l'Observation de diverses Eclipses , & par celles de diverses Phases d'une même Eclipse paroît souvent differente , & que cette difference monte quelquefois à plusieurs degrez. Mais depuis que l'on s'est accoutumé à bien observer les Eclipses par des Lunettes , & qu'on a marqué non-seulement les Phases qu'on observoit auparavant , mais aussi l'immersion des Taches principales dans l'ombre & leur émerfion ; des Observateurs bien exacts ne different ordinairement plus d'une ou deux minutes d'heure dans la détermination des mêmes Phases , comme on peut voir par toutes les Observations faites à l'Observatoire Royal , dont une grande partie ont été publiées dans le Journal des Sçavans. Et comme on observe un grand nombre de Phases dans une même Eclipse , en prenant un milieu entre les differences , on approche de plus près de la verité.

Ce peu de difference , qui est considerable dans la distance entre deux Villes prochaines , est tolérable dans les

grandes distances des lieux éloignez, que l'on ne sçauroit trouver avec plus de justesse par d'autres moyens.

Mais les Eclipses des Satellites de Jupiter que l'on a commencé d'observer de concert en divers lieux de la Terre, après que nous avons donné les Tables propres pour se préparer à les observer, supplée au défaut & à ce peu d'incertitude qui reste dans celles de Lune. C'est sur l'évidence de l'utilité de ces Observations, que l'on a entrepris de corriger la Géographie sous la protection de Sa Majesté, qui n'oubliant rien de ce qui peut être utile au Public, & glorieux pour son Regne, a envoyé de son Académie des Sciences, des Observateurs exercer dans l'Observatoire Royal, en diverses parties de l'Europe, de l'Afrique, de l'Amérique, & dernièrement aux extrémités de l'Asie, pour faire des Observations correspondantes à celles qui se font continuellement à l'Observatoire pour le même dessein.

A P P R O B A T I O N

de M M. de l'Académie Royale des Sciences.

LEs Observations contenues en ce Livre, faites par les Peres Jesuites envoyez par le Roy aux Indes & à la Chine, pour y travailler aux Observations d'Astronomie & de Physique sous la protection de Sa Majesté, & sur les Memoires de l'Académie Royale des Sciences, ont été lûes dans l'Assemblée. La Compagnie les ayant examinées & conferées avec les siennes, a estimé que cet Ouvrage peut être fort utile pour perfectionner l'Astronomie, la Géographie & l'Histoire Naturelle. Fait à l'Académie le septième d'Avril 1688.

Signé, J. B. DU HAMEL, Secrétaire de l'Académie Royale.

OBSERVATIONS
PHYSIQUES
ET MATHÉMATIQUES.
POUR SERVIR

À LA PERFECTION DE L'ASTRONOMIE
ET DE LA GÉOGRAPHIE.

Envoyées des Indes & de la Chine à l'Académie
Royale des Sciences à Paris, par
les Pères Jésuites.

AVEC LES RÉFLEXIONS
DE MESSIEURS DE L'ACADÉMIE,
& les Notes du Père GOÛYE, de la Compagnie
de JÉSUS.

AVERTISSEMENT

SUR LES CARTES

qui sont dans ce Livre.

DAns la Carte que j'ai fait faire du Cap de Comorin, j'ai mis la Latitude au haut de la Montagne qui termine le Cap, comme la détermine le Pere Thomas, de 8 degrez 5. minutes.

Et parce qu'il y a une basse terre qui avance dans la Mer plus au Midy que la Montagne, j'ai marqué la Latitude de la pointe suivant le Pere Bouchet, & les Pilotes Anglois & Hollandois, de 7 degrez 57. minutes.

Dans la Carte du Voyage d'Ava, il ne faut point avoir égard à la largeur de la riviere qui ne peut pas être si grande qu'elle a été gravée.



M Effieurs de l'Académie Royale des Sciences, ayant agréé les premières Observations faites aux Indes par les Jesuites François, que j'eus l'honneur de leur présenter de la part de ces Peres en 1688. je les fis imprimer avec quelques Notes, & ces Messieurs y joignirent de sçavantes réflexions, qui firent la meilleure partie de l'ouvrage.

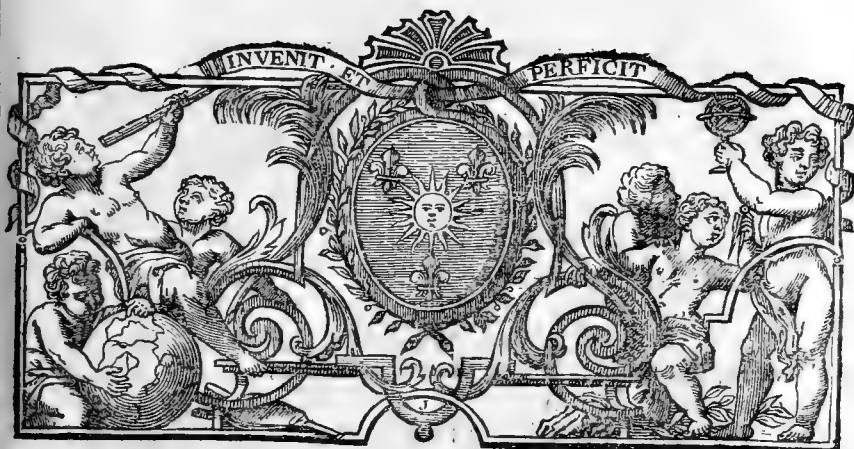
Depuis ce temps-là les mêmes Jesuites François ont continué à observer sur les Instructions de l'Académie, autant que leur ont permis les révolutions arrivées à Siam, les longs & pénibles Voyages qu'il leur a fallu faire, les maladies & la prison de plusieurs d'entr'eux, l'étude des Langues Indienne, Tartare & Chinoise, & le ministère de l'Evangile, qui fait leur occupation principale. Leurs Observations nous sont arrivées sur la fin de l'année précédente, excepté celles que le Pere de Fontanay a faites à la Chine, dont une partie a été arrêtée par les Hollandois, & l'autre a été perdue avec le Vaisseau nommé l'Oriflame. Mais en récompense nous avons reçu celles qui ont été faites en ce Païs-là par des Jesuites Etrangers, qui sensibles à la protection que le Roy donne à des Sciences, sans lesquelles il semble que l'on n'auroit pas la liberté de prêcher l'Evangile dans ces vastes Royaumes, ont travaillé de concert avec les François, & m'ont chargé de présenter leurs Observations à l'Académie, & de l'assurer qu'ils entretiendront avec soin & avec plaisir ce commerce de Science qu'ils osent espérer qu'on voudra bien leur permettre.

Le Pere Antoine Thomas Président des Mathématiques à Pekin en l'absence du Pere Grimaldi, promet dans une Lettre écrite le 13. Septembre 1689. de nous envoyer l'année prochaine une description exacte du Royaume de Coray, jusqu'à présent inconnu, dans lequel il y a huit

Provinces, trente - trois Villes de la premiere grandeur , cinquante-huit de la seconde , & soixante & douze de la troisieme , outre un très-grand nombre de Bourgs & de Bourgades : il promet aussi une description de la Tartarie , qui est entre la Chine & la frontiere de Moscovie , deux Jesuites , l'un Portugais & l'autre François , étant allez à Nipchu , accompagner les Ambassadeurs Chinois qui y traitoient la Paix avec les Moscovites.

Tout cela joint à ce que l'Académie a déjà fait en Europe , dans l'Amérique & dans l'Afrique , & comparé avec les Observations qu'elle a faites & qu'elle fait tous les jours à Paris , peut nous donner en peu de temps une Géographie universelle , aussi exacte qu'elle peut l'être. J'ai pris la liberté de faire quelques Notes sur ces Observations , parce que ces Peres m'en ont donné la permission , & que souvent ils n'ont mis que les simples Elemens , me laissant à les examiner & à en tirer les conclusions. Au reste , je rapporte fidelement tout ce qu'ils ont écrit , sans même corriger ce qui paroît ou une méprise ou une erreur de calcul , me contentant de mettre en note ce qui m'a paru le plus vrai.





OBSERVATIONS PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES.

*POUR SERVIR A LA PERFECTION
de l'Astronomie & de la Géographie.*

OBSERVATIONS

*FAITES AUX INDES, par le Pere RICHAUD,
de la Compagnie de JESUS.*

Envoyées à Messieurs de l'Académie Royale de Paris.

LATITUDE DE POUDICHERI.



POUDICHERI est dans la Côte de Coroman-
del : les François s'y sont établis depuis quel-
ques années, & y ont construit un petit Fort
pour la sûreté du Commerce.

DD d d d iij

Première Observation.

Le 20. Décembre 1689. ayant pratiqué dans le toit
un petit trou élevé de 7 pieds au-dessus du plancher : j'ai
divisé cette hauteur également en 100000 parties

A midy la tangente faite par le rayon
venant du bord supérieur du Soleil 70200

La tangente faite par le rayon venant
du bord inférieur, 71700

Le 21. à midy les tangentes se sont trou-
vées plus longues que le jour précédent,
chacune d'environ 100

Le 22. à midy elles se sont trouvées sensiblement les
mêmes que le 21 ; & le 23 les mêmes sensiblement que le
20. D'où j'ai conclu que le Solstice avoit été vers le mi-
nuit du 21 au 22 , & qu'au temps du Solstice , la tan-
gente du bord supérieur étoit à peu-près
de 70350 parties

Et celle du bord inférieur de 71850

Donc distance apparente du bord supérieur du Soleil au
Zenith , 35^d 7' 38"

Distance du bord inférieur, 35 41 50

Ajoutez la réfraction, 50

Otez la parallaxe 6

Distances corrigées, { 35 8 22
35 41 34

Otez de chacune de ces distances la dé-
clinaison du Soleil, 23 29 0

Restent d'un côté 11 39 22

& de l'autre côté, 12 13 34

Difference, 34 12

moitié de la différence, 17 6

Ajoutez la moitié de la différence à la moindre distan-
ce, la somme sera la distance du Zenith à l'Equateur , ou
la latitude de Pondichéri de 11^d 56' 28"

Il ne me paroît pas possible que la tangente du bord inférieur du
 Soleil ayant été le 20 de Décembre à midy de 71700 parties
 & la tangente du bord supérieur de 70200 parties
 elles aient été le 21 à minuit au moment du Solstice, la
 première, de 71850 parties
 la seconde de 70350 parties
 Car l'angle de la tangente 70200 est de 35° 4' 6"
 & l'angle de la tangente 70350 35° 7' 35"
 Difference, 3' 29"
 Ainsi le changement de la déclinaison du Soleil, depuis
 le 20 de Décembre à midy jusqu'à minuit du 21 auroit
 été 3' 29"

Ce qui n'est pas possible, le Soleil ne déclinant pour ce
 temps-là que d'environ 32"

D'ailleurs, la parallaxe de hauteur à cette distance du Zenith n'est point
 de six secondes, mais tout au plus de deux: ainsi en gardant les mêmes
 Elemens du P. Richaud, voici ce qu'on en peut conclure,

Le 20 Juin à midy, tangente du bord supérieur du			
Soleil,	70200	parties	
Tangente du bord inférieur,	71700	parties	
Donc distance du bord supérieur au Zenith	55d	4'	6"
Distance du bord inférieur,	55	38	25
Réfraction à ajouter au bord supérieur moins la paral-			50
axe,			
Donc distance corrigée du bord supérieur	55	4	56
Réfraction à ajouter au bord inférieur moins la paral-			51
axe,			
Donc distance corrigée du bord inférieur,	55	39	16
Otez de chaque distance la déclinaison du Soleil de	23	28	28
Reste d'un côté,	11	36	28
Et de l'autre,	12	10	48
Difference,	34	20	
Moitié de la difference,	17	10	
Ajoutez la moitié de la difference à la moindre distance			
de	11	36	28
La somme sera la distance du Zenith à l'Equateur, ou			
la latitude de Pondicheri,	11	53	38

Seconde Observation.

Le 20 de Décembre 1690 à midy, la perpendiculaire
 de 10 pieds, 100000 parties

748 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

La tangente depuis la perpendiculaire jusqu'au plus proche bord de la véritable ovale faite par les rayons du Soleil, j'appelle véritable ovale celle qui donne le diamètre du Soleil moindre que l'apparent, de tout le diamètre du trou, 72280 parties

Donc distance du bord supérieur du Soleil au Zenith, 35^d 6' 0"

La réfraction environ 50", la parallaxe 6"

Donc il faut ajouter, 44

Ainsi distance corrigée, 35 6 44

Le demi-diamètre apparent du Soleil, 16 22

Donc vraie distance du Soleil au Zenith, 35 23 6

Le Solstice étoit ce jour-là à Paris à huit heures du matin : ainsi mettant Poudichéri plus Oriental que Paris de 5^h 10' 0"

& supposant l'obliquité de l'Ecliptique de 23^d 29' 5"

Le Solstice étoit à Poudichéri à une heure

& demie après midy, & la déclinaison du

Soleil étoit à midy, 23 29 4

Laquelle étant ôtée de la distance du centre du Soleil au Zenith, reste la distance

du Zenith à l'Equateur ou la latitude de

Poudichéri 11 54 2

La latitude moyenne entre les deux Observations, 11 55

La plus grande obliquité de l'Ecliptique est 23^d 29' 0"

Une heure avant ou après le Solstice, le Soleil ne change point sensiblement de déclinaison, on peut néanmoins mettre le changement

d'une seconde, comme fait le P. Richaud.

Réfraction moins la parallaxe, 0^d 0' 59"

Donc distance corrigée du centre, 35 23 13

Otez la déclinaison 23 28 59

Reste la latitude 11 54 14

Par la première Observation, 11 53 38

Latitude moyenne de Poudichéri, 11 53 56

Le P. Ignace Muños de l'Ordre de S. Dominique, 12 10

La plupart des Pilotes François, Hollandois & Anglois, 12 ^d	
Quelques-uns,	11 58'
Dudlé met le lieu où est situé Poudichéri un peu au mi-	
dy de Porto Novo,	12 30
Riccioli,	12 28

OBSERVATIONS

Pour la Longitude de Poudichéri.

J'ai observé ici plusieurs Eclipses du premier Satellite de Jupiter, mais je ne m'arrêterai qu'à deux, que je crois exactes.

Le 26 d'Avril 1690 au matin, Eclipsé du premier Satellite de Jupiter,	3 ^h 58' 0"
Le 4 de Juin de la même année, Eclipsé du même Satellite, après minuit	2 24
Les Ephemerides pour le méridien de Paris, mettent la premiere Eclipsé le 25 Avril au soir,	10 46
La seconde, le 3 de Juin après midy,	9 13
Différence de temps par la premiere Observation,	5 12
Par la seconde Observation,	5 11
Longitude de Paris,	22 ^d 30'
Donc longitude de Poudichéri,	100 30

L'émerfion du premier Satellite de Jupiter marquée par les Ephemerides, pour le méridien de Paris, le 25 Avril au soir

10^h 46' 0"

étoit marquée juste, & dans la même minute, parce qu'on observa le 24 une émerfion au temps que les Tables la marquoient, fçavoir le matin à

4 17

l'émerfion marquée par les Ephemerides pour le méridien de Paris le 3 de Juin à

9 13

ayançoit d'une minute, comme on l'a reconnu par une

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

E E e e e

750 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Observation suivante : ainsi le temps de cette émerfion étoit à Paris, le 3 de Juin au soir.

L'émerfion fut obfervée à Poudicheri le 4 de Juin au matin,

Donc difference des méridiens,

Qui valent,

Ce qui s'accorde avec la premiere Obfervation du Pere Richaud.

Longitude de Paris fuivant nos hypotefes,

Donc longitude de Poudicheri

Sanfon & Duval mettent la longitude de la Côte de

Coromandel, qui va prefque Nord & Sud,

c'est-à-dire, environ 400 lieux plus à l'Orient qu'il ne faut.

Le Pere Riccioli, dont le premier méridien eft de deux degrez plus Oriental que le nôtre, met la Longitude de la Côte de Coromandel,

Ce feroit dans notre hypothefe,

Dudlé dont le premier méridien paffe par le Pic des

Açores environ 8^d 15' à l'Occident de l'Ifle de Fer,

met la Longitude de la Côte de Coromandel

Ce feroit dans notre hypothefe,

Ayant plufieurs fois pendant le cours de l'année 1690 calculé les Eclipses du premier Satellite de Jupiter pour le méridien de Poudicheri, fuppofé plus oriental que celui de Paris, de 5^h 12', j'ai trouvé que l'Obfervation répondoit au calcul, à une minute près, ou à deux minutes tout au plus.

Je n'ai pas trouvé la même chofe quand, dans la même hypothefe, j'ai calculé les Eclipses de Lune par les meilleurs Tables; car ayant calculé par les Tables de M. de la Hire une Eclipe de Lune du 4 d'Avril 1691, l'Obfervation fe trouva plus tard d'environ 5'.

Le commencement devoit arriver ici fuivant le calcul au foir,

La totale immerfion,

& la fin après minuit,

Par l'Obfervation, commencement,

Immerfion totale,

9^h 12'

2 24

5 12

78^d

22^d 30' 0^h

100 30

121

104 58

102 58

115

106 45

9^h 49' 13"

10 54 33

1 45 53

9 56

10 59 20

Fin après minuit, $1^h \ 53' \ 53''$

Ayant calculé par les mêmes Tables l'Eclipsé de Lune pour le 24 de Mars de l'année 1690, l'Observation précéda le calcul, de plusieurs minutes.

Car par le calcul commencement après minuit,

Le milieu, $2^h \ 13' \ 0''$
 $3 \ 24 \ 25$

Par l'Observation, le commencement $2 \ 8$

Le milieu, $3 \ 20$

Le 18 de Septembre 1690 par le calcul fait suivant les Tables de M. de la Hire, le commencement d'une Eclipsé de Lune, devoit être au soir,

Le milieu, 6^h
 $7^h \ 7' \ 17''$

La fin, $8 \ 14$

Par l'Observation, la fin 8

Pour le commencement je ne le pûs observer ; mais à six heures & un quart il y en avoit trois doigts d'éclipsé : d'où je conclus que la Lune avoit commencé à s'éclipser 12 ou 14 minutes avant six heures.

Le Livre de la connoissance des temps avoit encore plus manqué, parce qu'il mettoit le mi-

lieu à Paris, $2^h \ 22'$

Qui seroit pour Poudicheri $7 \ 34$

L'Eclipsé du 4 d'Avril 1691. ne parut point à Paris.

On y observa celle du 24. Mars 1690.

A Paris le milieu, $10 \ 4 \ 25$

A Poudicheri, $3 \ 20$

Difference des méridiens, $5 \ 15 \ 25$

Plus grande que la difference par les Satellites de Jupiter de $3 \ 25$

L'Eclipsé du 18 de Septembre ne parut point à Paris.

Je ne fais pas un grand fond sur cette Observation de l'Eclipsé du 24. de Mars, parce que le milieu n'est pas conclu des Observations du commencement & de la fin, & que d'ailleurs les Observations du commencement & de la fin d'une Eclipsé sont d'ordinaire si incertaines, que plusieurs bons Observateurs ne s'y accordent pas dans le mé-

me lieu à plusieurs minutes près. Il est beaucoup plus sûr, dans les Eclipses totales, d'observer les immersions & les émerfions des taches, pour conclure le milieu.

Il semble que M. de la Hire a prévenu, dans la Préface de ses Tables Astronomiques, l'objection qu'on pouvoit lui faire, que les calculs des Eclipses faits par ses Tables, ne répondent pas toujours exactement aux Observations, lorsqu'il a remarqué que l'inégalité de l'ombre de l'Atmosphère, qui change continuellement, & qui est plus élevée en certains endroits qu'en d'autres, peut causer de grandes différences dans les Observations des Eclipses de Lune: qu'il se peut faire que dans un Eclipsé ou centrale, ou totale, ou presque totale, on ne conclue pas le même milieu par l'Observation du commencement & de la fin, & par l'Observation de l'immersion totale & de l'émerfion; & que si l'on y trouve, comme il est arrivé, une différence d'une ou deux minutes, cette même différence dans des Eclipses partiales peut porter jusques à 8 ou dix minutes, entre l'Observation du commencement ou de la fin & le calcul, quelques justes que soient les Tables.

*HAUTEUR DU POLE A MELIAPOR
ou San Tomé, & à Madraſt.*

Ayant trouvé en 1690 l'occasion d'aller à San Tomé, Ville fameuse dans les Indes, par le séjour & la mort de S. Thomas, par la prédication de S. François Xavier, & par le Siege que soutinrent les François contre les Maures, qui en sont aujourd'hui les maîtres; je fis l'Observation suivante, le 4 de Juillet 1690.

L'élevation du trou au-dessus du plancher horizontal de 7 pieds divisez en 100000 parties

La tangente depuis la perpendiculaire jusqu'au centre de l'ovale, qui répondoit sensiblement au centre du Soleil, 17143 parties

Qui donne pour distance du centre du Soleil jusqu'au Zenith, 9^d 44' 0"

Déclinaison du Soleil boreale, 22 54

Reste la distance du Zenith à l'Equateur, ou la latitude de San Tomé, 13 10

Madraſt ou Madraſtpatan , qui appartient aux Anglois , n'eſt qu'une lieuë au-deſſus de San Tomé allant au Nord.

Le Pere Riccioli met cette Latitude de	13 ^d 45'
Dudlé,	13 47
Sanſon & Duval à peu près comme Riccioli.	
Le P. Ignace Muſios.	13 20

*DE LA LATITUDE ET DE LA LONGITUDE
de Louveau & de Siam.*

PAr routes les Obſervations que j'ai faites de la Latitude de Siam , j'ai conclu qu'on pouvoit ſans aucun ſcrupule la mettre de

14^d 18' 0"

Cela ſ'accorde parfaitement avec les anciennes Obſervations des Jeſuites , & les réflexions faites ſur ces mêmes Obſervations par le Pere Gouye , imprimées à Paris en 1688.

Le 15 d'Avril 1690 j'observai une Eclipe de Lune à Louveau.

Le commencement me parut à

11^h 45'

La quantité fut de 8 doigts.

Le Pere Eſpagnac Jeſuite m'écrivit de Mergui , Port du Royaume de Siam , qu'il avoit obſervé le commencement à

11^h 35'

La fin après minuit ,

2 37

Ce qui ſ'accorde aſſez bien avec mon Obſervation , Mergui étant plus Occidental que Louveau d'environ deux degrez 30'.

Cependant comme je n'ai pas fait cette Obſervation avec tant de ſoin & d'exaſtitude , qu'il ne puiſſe ſ'y être gliffé quelque erreur ; il faut ſ'en tenir pour la Longitude de Louveau aux Obſervations rapportées dans le Livre du Pere Gouye , & mettre la difference de Longitude entre Paris & Louveau de

6^h 34'

E E e e iij

On ne put observer à Paris le commencement de cette Eclipsé, mais on en observa la fin, qui fut le 15

Avril à	8 ^h	13'	45 ^u
A Mergui, après minuit	2	37	
Donc différence des méridiens de Paris & Mergui,	6	23	15
Qui valent	95 ^d	48'	45 ^u
Donc Longitude de Mergui,	118	18	45
Donc la différence entre Poudicheri & Mergui est de	17	48	45
Dudlé met dans sa Carte, entre la Côte de Coromandel & Mirguin, qui est à mon avis ce qu'on appelle Mergui, la différence en longitude de	17		

Pour ce qui est de la Longitude de la Ville de Siam, dont il est fait mention dans les Observations envoyées par les Jesuites à Messieurs de l'Académie, & imprimées en 1688, aux pages 194 & 196. Il est plus à propos de s'en tenir à la Longitude de Siam mise au premier endroit par le Pere Gouye de 120^d 40' 30^u qu'à celle de la page 196 de 120 30

Car Louveau est tout au plus au N. E. de Siam, & il n'y a qu'onze ou douze heures de chemin de l'un à l'autre.

Leur différence en latitude n'est que 25 ou 26'.

Donc la différence en Longitude ne peut aller qu'à 30

Or la Longitude de Louveau est constamment de 121 11 30

DE LA LATITUDE ET DE LA LONGITUDE de Malaque.

Les Peres Comille & de Beze, Jesuites François, ayant été arrêtez prisonniers à Malaque par les Hollandois, lorsqu'ils passaient pour aller à la Chine, & ayant trouvé dans leur prison le moyen de faire quelques Observations, & l'occasion de me faire sçavoir de leurs nouvelles, m'ont écrit qu'ils avoient trouvé la latitude constamment de 2^d 12'

Qu'ils avoient fait leur Observation avec soin ; que leur perpendiculaire étoit de 7 pieds & demi. Dans une seconde Lettre , ils disent pouvoir assurer que la latitude de Malaque ne va pas à

2^d 15'

Ils ajoutent qu'ils avoient observé une émerfion du premier Satellite de Jupiter en 1689 le 29 de Septembre après minuit

1^h 53' 0"

Et une seconde émerfion le 8. Nov. au soir, 6 56

La premiere émerfion se trouve par le

calcul fait suivant les Tables pour le mé-

ridien de Paris le 28 après midy. 7 23

Donc la différence des méridiens est 6 30

Ce qui s'accorde à une minute près avec

la différence de longitude, marquée dans

les Tables de Monsieur de la Hire, 6 31

Les Peres Comille & de Beze ayant été transferez par les Hollandois de Malaque à Batavie, & de Batavie en Hollande, ne sont sortis de prison qu'au commencement de l'année 1691. Ils ont passé par Paris pour aller se rembarquer pour la Chine, & m'ont fait l'honneur de me communiquer les Observations suivantes.

A Malaque le 21 de Septembre 1689.

La perpendiculaire, depuis le trou par où passoit l'image du Soleil, jusqu'au plancher, que nous avons mis de niveau, le mieux qu'il nous a été possible; 7 pieds, cinq pouces & demi divisez également en 10000 parties

La distance du centre de l'image du So-

leil, dans la plus grande hauteur du So-

leil, à la perpendiculaire, 301 parties

Donc distance du centre du Soleil au Ze-

nith, 1^d 43' 28"

Déclinaison du Soleil, 28

Donc latitude. 2 11 28

Nous réitérâmes l'Observation le 22.

La tangente 368 parties.

756 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Donc distance du Soleil au Zenith	2 ^d	6'	22 ⁿ
Déclinaison boreale,		6	23
Donc distance du Zenith à l'Equateur	2	12	45

Il faut remarquer que la déclinaison étoit de
 Ainsi Latitude de Malaque, 2 11 45
 Le Pere Thomas l'a mise de 2 30
 Mais il n'a pas marqué de quelle maniere il a fait l'Ob-
 servation.

Le P. Riccioli, 2 20
 Dudlé, 2

A l'égard de la Longitude de Malaque, voici ce que j'en ai trouvé
 dans les papiers de ces Peres.

Nous avons aussi observé à Malaque, la même année
 1689 plusieurs émersions du premier Satellite de Jupiter,
 mais parce que ces Observations n'ont pas été faites avec
 toute l'exactitude possible, la Prison ne le permettant pas,
 nous les donnons comme douteuses, en attendant qu'on
 en aye de meilleures.

Émerision du premier Satellite le 21 de Septembre au soir,	11 ^h	39'	0"
Le 29, au matin,	1	37	
Le 23 Octobre, au soir,	8	30	
Le 8 de Novembre, au soir,	6	50	

Je ne sçay pourquoy ces Peres ont envoyé au Pere Richaud les Ob-
 servations du 29 Octobre & du 8 de Novembre, sans lui parler de
 celles du 21 de Septembre & du 23. d'Octobre: quoy qu'il en soit,
 je crois que je puis faire la comparaison de ces Observations.

Le 21. de Septembre émerision du 1 Satellite pour le méridien de Pa- ris, par les Tables de M. Cassini, corrigées par lui-même, sur les Ob- servations précédentes & suivantes,	5 ^h	1'	0"
A Malaque par l'Observation,	11	39	
Difference,	6	38	
A Paris le 28 au soir, par le calcul corrigé,	7		
A Malaque le 29 au matin, par l'Observation,	1	37	
Difference,	6	37	
Le 23 d'Octobre à Paris par le calcul,	1	50	
A Malaque par l'Observation,	8	30	
Difference,			

Difference,	6 ^h 40'
A Paris le 9 de Novembre, au soir par le calcul corrigé,	0 10
A Malaque,	6 ^d 50'
Donc difference des méridiens,	6 40
Difference moyenne,	6 39
Qui valent,	99 45
Donc la Longitude de Malaque, supposé celle de Paris de 22 degrez 30', est de	122 15
Monsieur de la Hire,	120
Le P. Riccioli,	125
Et parce qu'il met Paris à 24 ^d 30', c'est dans nôtre hypothese,	123 30

Dudlé 134^d 30' par rapport à son premier méridien, qui est environ 8 degrez plus Occidental, que la partie Occidentale de l'Isle de Fer : ainsi ce seroit dans nôtre hypothese, de la Longitude de Paris, 126^d 15'

Sanfon & Duval, 144

C'est-à-dire environ cinq cens cinquante lieues plus à l'Orient qu'il ne faut.

Le Pere François Noël allant à la Chine en l'année 1685. & étant à l'ancre à la Côte intérieure de Sumatra à 3^d 52' de Latitude, observa une Eclipsé de Lune, le 16 de Juin,

Commencement, au soir,	10 ^h 37'	04
La Lune à moitié éclipsee,	11	6
Commencement de l'émerfion,	1	8 49
La moitié de la Lune avoit recouvert la lumiere	1	36
La fin,	2	36
La durée,	3	29

Nous avons rapporté dans les Observations imprimées à Paris en 1688. que le Pere Thomas avoit observé la même Eclipsé à Macao. & que le commencement avoit été,

Immersion totale,	11	35	14
La fin,	12	33	56
La durée,	3	5	12
	3	29	58

Ainsi en prenant le milieu de l'Eclipsé pour chacune de ces Observations,

A Macao le 17 de Juin après minuit,	1	20	13
A la Côte de Sumatra,		21	30
Donc difference des méridiens,		58	43

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

FF fff

Qui valent

14^d 40' 45^u

Nous avons remarqué dans les Observations de 1688. par la comparaison de plusieurs Eclipses de Lune, que la Longitude de Paris étant supposée de

22 30 0

La Longitude de Macao étoit de

133 56

Donc celle de la rade de Sumatra du côté du détroit de Malaque, à 3 degrez 52' de Latitude, est de

119 15 15

Ce qui s'accorde assez bien avec la Carte de Dudlé, & les Observations précédentes : car dans la Carte de Dudlé le méridien de la Côte de Sumatra, à la hauteur de 3^d, 52', est différent de celui de Malaque de 3 degrez : & 3 degrez ajoutez à

119 15 15

font la Longitude de Malaque,

122 15

Les mêmes Peres de Beze & de Commille ont observé plusieurs constellations de la partie australe; mais comme ils n'avoient que des instrumens forts imparfaits, & dont ils avoient bien de la peine à se servir dans leur prison, & que d'ailleurs leurs Observations se trouvent souvent différentes de celles du Pere Thomas, & de Mr. Hallé, j'ai cru qu'ils ne trouveroient pas mauvais, que j'attendisse qu'ils eussent une seconde fois travaillé sur les mêmes Etoiles avec de meilleurs instrumens, & dans des lieux plus propres aux Observations.

D U C A P D E C O M O R I N.

LE Pere Bouchet, un des Jesuites François qui étoient à Siam, étant allé par occasion avec des Jesuites Portugais jusqu'au Cap de Comorin, nous écrivit qu'il avoit observé dans son voyage la latitude du Cap de Comorin,

7^d 56' 0ⁿ

Et déterminé la longitude,

98 15

Du Cap de Comorin à Manapar, il y a environ 10 lieues en allant de l'Est à l'Ouest,

Longitude de Manapar,

98^d 45'

Latitude de Manapar,

8 27

Pumicail, latitude,

8 38

Tutucurin, latitude,

8 52



Ce Pere n'explique pas de quelle maniere, il a fait ses Observations, je crois qu'on doit attendre quelque chose de mieux circonstancié.

Le Pere Thomas avoit observé la Latitude du Cap de Comorin de

8^d 5'

La difference est de

2

Il n'est pas probable que le Pere Thomas qui est fort exact dans ses Observations, se soit si fort éloigné de la verité. D'ailleurs si du Cap de Comorin à Manapar: il n'y a qu'environ 10 lieuës, allant de l'Est à l'Ouest, & que la Latitude de Manapar soit de

8 27

Que le Pere Thomas met,

8 28

Il n'est pas possible, que celle du Cap de Comorin soit

7 56

Cependant Duddé la met

7 30

Je crois qu'il y aura une faute de chiffre, dans ce qu'on écrit du Pere Bouchet, & que la Latitude du Cap de Comorin est de

8 5 ou 6'

Qu'au lieu de dire dix lieuës, en allant de l'Est à l'Ouest, il faut dire, en allant presque de l'est à l'Ouest.

Le Pere Thomas met Tutucurin,

8 49

J'ai tracé une Carte d'une partie de l'Inde, suivant ces Observations, & celles de 1688.



REMARQUES SUR LES TABLES

pour les Satellites de Jupiter, de M. Cassini,

par le Pere Richaud.

LE Public a de grandes obligations à M. Cassini, de ce que par ses Ouvrages & par ses Remarques, il a perfectionné l'Astronomie, & donné dans ses Ephemerides des Satellites de Jupiter, le moyen le plus sur & le plus exact que l'on ait jamais eu, de trouver les Longitudes des lieux. Il me semble cependant, que les Tables & les Regles, qu'il donna dans son Livre imprimé environ l'an 1667, ne s'accordent pas exactement avec les Observations: car j'ai remarqué qu'en calculant par ces Tables,

FF fff ij

& me servant de l'Epoque de l'an 1600, pour trouver la distance apparente des Satellites au centre de Jupiter, on rencontroit juste, à l'égard du premier Satellite, pour certains temps, mais que pour d'autres temps dans la même année, il y avoit une difference notable entre le calcul & l'Observation. Qu'on rencontroit pareillement, pour un temps, en certaines années, à l'égard de ce premier Satellite; mais qu'en d'autres années, pour le même temps, le calcul avançoit le mouvement de ce Satellite de plusieurs degrez dans son cercle, quelquefois de 12, de 15, & de 18 degrez plus qu'il ne falloit pour avoir la distance apparente de ce Satellite observée en ce même temps: ce qui rendoit les Tables inutiles.

Ayant donc cherché pendant quelque temps, quelle pouvoit être la cause de cette difference entre le calcul & l'Observation, je crus que la rétrogradation que souffre Jupiter toutes les années, pourroit bien causer cet effet en rendant plus lent pendant le temps de la rétrogradation le mouvement du premier Satellite dans son orbe vers l'Orient. Pour voir si la chose seroit comme je l'avois imaginée; ayant supposé que la rétrogradation de Jupiter dure environ 4 mois, & que depuis le milieu d'une rétrogradation jusqu'au milieu de la suivante, il se passe un an & environ 30 jours, je fis état, selon ce que j'avois trouvé par plusieurs calculs, pour des temps differens de la rétrogradation, que ces 4 mois de rétrogradation retardoient de 18 degrez le mouvement du premier Satellite, dans son orbe vers l'Orient; en sorte que le premier mois donnoit de retardement 4 degrez & demi, les deux premiers mois 9 degrez, &c. après quoi les mois de rétrogradation étant passez, je supposai que le premier Satellite revenoit peu-à-peu à la vitesse qu'il avoit au commencement de sa rétrogradation, & que les Tables lui donnent.

Cela ainsi supposé, après avoir pris selon les Tables, la

distance du premier Satellite à l'apogée, & en avoir ôté le lieu de Jupiter, pour avoir la distance de ce Satellite à l'apogée véritable & actuel, au temps proposé, je regarde si Jupiter est rétrograde. S'il l'est, j'ôte du mouvement de ce Satellite des degrez à proportion de la rétrogradation, selon ce que j'ai dit auparavant, en sorte que s'il est à la fin de sa rétrogradation, j'ôte 18^d entiers. Quand la rétrogradation est finie, je distribue ces 18^d dans les 9 mois qui restent jusqu'au commencement de la rétrogradation suivante: je veux dire que pour chaque mois après la rétrogradation, j'ôte 2 degrez moins, par exemple, un mois après la rétrogradation, j'en ôte seulement 16 degrez au lieu de 18; deux mois après, j'ôte seulement 14; trois mois après, seulement 12; six mois après j'ôte seulement six degrez, &c.

En usant de cette précaution, après avoir fait divers calculs pour differens temps de l'année, & pour plusieurs différentes années dont j'avois les Observations sur les distances apparentes des Satellites au centre de Jupiter, j'ai trouvé toujours que le calcul me donnoit le mouvement qu'il falloit pour la distance observée. Comme cette remarque m'a paru considérable, j'ai crû que Messieurs de l'Académie, & entre autres M. Cassini, souffriroient que je la leur communicasse, & qu'ils auroient la bonté de me faire part de leurs lumieres comme ils ont fait jusques à présent de la maniere du monde la plus obligeante.

Après ce que je viens de dire, il est aisé de se faire une figure, & comme une ovale, qui représente le temps de 13 mois ou d'un an & 30 jours, & où ayant mis le commencement de la rétrogradation au premier jour d'Aoust, pour l'an 1690, l'on marque les degrez qu'il faut ôter aux jours & aux mois suivans, tant de l'année 1690, que des suivantes, de sorte qu'on puisse voir d'abord, & sans autre calcul ce surplus de degrez qu'il faut ôter, comme j'ai dit ci-devant, du mouvement du premier Satellite, afin

de trouver juste la distance apparente cherchée pour le temps proposé.

A l'occasion du mouvement des Satellites de Jupiter, je ferois volontiers un peu d'éclaircissement sur celui qu'on donne communément au premier Satellite pour le temps d'un jour selon les Tables imprimées de M. Cassini; car elles donnent pour le mouvement diurne de ce Satellite 6 signes, $23^d\ 29'$ & $24''$. D'ailleurs l'on met communément, & selon les mêmes Tables pour sa révolution entière, un jour, 18 heures, $28'$, & environ $47''$. Or mettant ce temps pour la révolution entière d'un point au même point de l'orbe du Satellite, il se trouve que dans un jour il ne doit faire que 6 signes $23^d\ 23'$ & $29''$; en sorte qu'il y a environ $6'$ de différence d'avec ce que donnent les Tables pour le mouvement diurne. Que si l'on ne met pour la révolution entière qu'un jour 18^h & $28'$, il n'y auroit encore pour le mouvement diurne que 6 signes 23 degrés & $27'$. Peut-être que par la révolution entière on entend, non pas le retour du Satellite d'un point de son cercle au même point, mais le retour du Satellite de l'apogée véritable & actuel, à l'apogée véritable & actuel; prenant le mot de révolution en ce sens, les choses se pourroient accorder, d'autant que l'apogée véritable change & avance chaque jour, à mesure que Jupiter s'avance dans les signes; & comme Jupiter fait environ 30 degrés chaque année, l'apogée s'avance d'autant dans le cercle du premier Satellite. C'est pourquoi pour revenir à l'apogée dont il s'agit, il faut qu'il fasse 390 degrés dans l'espace d'un jour 18 heures $28'$ & $47''$; ce qui demande pour un jour, ou 24^h , le mouvement à peu-près de 6 signes $23^d\ 29'$ & $24''$. S'il y a quelque autre raison, je serai bien-aise de l'apprendre.



*R E P O N S E D E M. C A S S I N I ,
aux demandes du P. Richaud.*

LE Pere Richaud a fait aux Indes Orientales plusieurs Observations des Eclipses des Satellites de Jupiter dont les intervalles s'accordent si bien à ceux que nous avons observez vers les mêmes temps à l'Observatoire Royal, qu'il n'y a pas lieu de douter qu'elles ne soient exactes. Il a de plus examiné les Ephemerides des Eclipses de ces Satellites que je donnai aux Peres qui sont allés aux Indes & à la Chine en qualité de Mathématiciens du Roy, & il les a comparées non seulement avec les Observations qu'il a faites, mais aussi avec mes premieres Tables, où il a trouvé des difficultez dont il demande d'être éclairci. Cet éclaircissement lui servira beaucoup dans le travail qu'il a entrepris de chercher des regles de quelque inégalité qui reste dans le mouvement de ces Satellites, d'une maniere toute particuliere, qu'il pourra comparer à ce que j'ai fait sur le même sujet, & choisir la maniere qu'il trouvera la plus conforme aux Observations.

Il en est de mes premieres Tables des Satellites de Jupiter, comme des Tables des Planetes principales qui nous ont été laissées par les Astronomes qui nous ont précédé. Ils les avoient construites sur les Observations anciennes, qui n'étoient pas si exactes que celles qui ont été faites depuis, & ils avoient tâché de les représenter à peu-près de la maniere la plus simple. Ces Tables représentoient assez bien les Observations de ce temps-là; mais dans la suite elles se sont trouvées peu conformes aux nouvelles Observations faites avec plus de précaution & avec plus d'exactitude : les erreurs imperceptibles dans les mouvemens des Planetes, qu'il est impossible d'éviter, s'étant multipliées peu-à-peu, sont enfin devenues fort considérables, & les mouvemens qu'on avoit du com-

mencement supposez simples & égaux , se sont trouvez compozez & sujets à diverses inégalitéz. Ces inégalitéz ne se sont pas découvertes toutes à la fois. Car après en avoir trouvé une qui a satisfait à certaines Observations , on en a découvert d'autres par des Observations faites en des temps differens. Aux siècles passez on avoit découvert trois inégalitéz dans la Lune : au siècle présent on en a découvert deux autres qui ne sont pas encore entierement réglées. Cependant les Tables anciennes toutes imparfaites qu'elles étoient , n'ont pas été inutiles , & ne laissent pas d'être encore présentement d'un grand usage. Elles ont servi à régler les temps , à donner quelque forme à la Géographie , & à régler la navigation. La période lunaire de Calippus , toute imparfaite qu'elle est , sert encore aujourd'hui à régler les Epactes vulgaires pour connaître l'âge de la Lune. L'année solaire des anciens a réglé long-temps les années Juliennes , & sert encore de base à la correction qu'on a été obligé de faire à ces années. Ces Tables anciennes ont aussi servi à perfectionner les nouvelles , ayant donné aux Astronomes des lumières pour se préparer aux Observations , & elles ont donné le moyen de les comparer aux Observations anciennes , marquant le nombre des périodes qu'il y a entre les unes & les autres , que ces Tables , quoiqu'imparfaites , peuvent donner.

Dans la construction de mes Tables des Satellites de Jupiter , après avoir établi les périodes de leur révolution , de manière que j'étois assuré ne pouvoir pas manquer de la moitié d'une de ces révolution en 40 ou 50 années : je comparai mes Observations avec les plus anciennes qui étoient les premières que Galilée fit l'an 1610 , publiées dans son Livre intitulé *Nuntius sydereus* ; supposant que mes Tables seroient d'autant plus justes qu'elles accorderoient mieux les plus anciennes Observations avec les plus modernes. Comme Galilée parmi les quatre

Satellites

Satellites n'avoit distingué que le quatrième dans ses plus grandes digressions, il me fallut les distinguer tous l'un de l'autre dans les mêmes Observations anciennes, proche des conjonctions avec Jupiter, pour établir des Epoques de ces conjonctions, qui étant comparées avec celles que j'avois observées, me pussent donner les Périodes plus exactes du mouvement.

Cela réussit si heureusement dans le mouvement du quatrième Satellite, que jusqu'à présent je n'y ai rien trouvé qui m'oblige à rien changer à son moyen mouvement. Il n'en a pas été de même du mouvement des autres trois Satellites. J'ai été obligé d'y faire quelque changement de temps en temps, & particulièrement au premier qui est le plus vite de tous. Il ne m'a pas été possible d'accorder les premières Observations que Galilée fit de ce Satellite avec toutes les miennes.

Pour trouver un mouvement qui s'accorde avec mes Observations seules, j'ai été obligé d'ôter quatre secondes au mouvement journalier du premier Satellite que j'avois établi, pour faire accorder mes premières Observations avec celles de Galilée, ce qui fait en une année plus de 24 minutes, & en 60 années plus de 24 degrez, qui me manquent présentement pour pouvoir représenter les Observations de Galilée sur le premier Satellite, & les faire accorder avec les miennes, comme j'avois entrepris de faire dans mes premières Tables. J'ai été contraint de m'attacher uniquement aux Observations faites avec les précautions nécessaires, aimant mieux représenter dans mes Tables les Observations à venir, que les Observations anciennes. J'ai considéré qu'il se pouvoit faire, que dans les premières Observations faites avec des Lunettes fort imparfaites, en comparaison de celles que l'on a travaillé depuis, le premier Satellite qui est plus proche de Jupiter, lui ait paru joint quand il en étoit éloigné de plusieurs degrez de son petit cercle. J'en

ai même la preuve évidente, en ce que Galilée a jugé quelquefois que ce Satellite touchoit presque Jupiter du côté où étoit son ombre, dont l'extrémité en étoit éloignée de 7 ou 8 degrez, & par conséquent quand il ne pouvoit point être visible, étant immergé dans l'ombre, jusqu'à ce qu'il ne fut éloigné de Jupiter de l'intervalle qu'elle occupoit au-delà de son bord.

Mes premieres Tables du premier Satellite de Jupiter s'accordoient dans son moyen mouvement avec les Observations de l'an 1668, quand elles furent publiées; & au commencement de la même année elles s'accordent aussi avec les nouvelles. Depuis ce temps-là jusqu'à présent, en 24 années, cet excès est monté presque à 10 degrez, dont les premieres Tables devancent les nouvelles: Il ne faut donc pas se mettre en peine d'accorder présentement les premieres Tables avec les Observations, par des équations, qui seroient excessives, comme sont celles que le P. Richaud a inventées, qui l'an 1690 monterent à 18 degrez, qui est presque le double de l'excès de mes premieres Tables; néanmoins ces Observations les accordoient avec les Observations faites près de l'opposition, qui est le temps de l'année le plus commode à observer les Satellites, parce que dans les oppositions cette équation ne monte qu'à 9 degrez à soustraire; ce qui fait presque la même chose que si on ôtoit au moyen mouvement de ce Satellite, depuis l'an 1668 jusqu'à l'an 1690, quatre secondes par jour, qui font 9 degrez de plus en 22 années. Aux autres configurations de Jupiter avec le Soleil, il y aura une difference considérable entre ce que donnent mes Tables corrigées, & ce que donne l'équation du P. Richaud appliqué à mes premieres Tables, & les Observations font voir qu'aux années suivantes ces équations ne serviront plus à représenter les Observations près des oppositions, si on ne l'augmente de 24 minutes par an, qui est l'excès annuel de mes premieres Tables

sur les nouvelles. Ce qui fait connoître évidemment que la différence entre ces premières Tables & les Observations dans les oppositions, ne dépend point d'une semblable inégalité, mais du moyen mouvement plus vite de quatre secondes par jour, que je ne l'avois supposé au commencement.

Il faut remarquer que les moyens mouvemens des Satellites marquez dans mes Tables, se prennent d'un cercle dans le système de Jupiter, parallèle au cercle de longitude du premier point d'Aries; ce qui a été fait pour éviter l'inégalité qui dépend des mouvemens de Jupiter, laquelle a été négligée par ceux qui ont rapporté les mouvemens des Satellites au cercle apparent de Jupiter, & que le moyen mouvement des Satellites rapporté au centre apparent de Jupiter, est plus tard de 5 minutes par jour, plus ou moins, suivant l'inégalité du mouvement de Jupiter.

Mais les périodes de ces Satellites, qui sont dans mes Tables des conjonctions communiquées aux Peres qui sont allés aux Indes & à la Chine, se rapportent au centre apparent de Jupiter, & elles sont inégales en divers jours de l'année, parce que ces Tables sont calculées au temps véritable, ayant eu égard à l'équation Astronomique des jours. J'avois crû abréger le calcul par ce moyen; mais parce que j'ai vu que cette maniere plus courte caufoit quelque embarras aux calculateurs, je me suis depuis réduit à mettre dans les Tables les révolutions aux temps moyens, & y employer à part l'équation Astronomique des jours. Outre cette équation, j'emploie dans les conjonctions des Satellites vûs du Soleil celle qui dépend de l'excentricité de Jupiter, & une autre équation, qui dans le premier Satellite, monte à un quart d'heure, toujours additive, qui commence & finit aux oppositions, & augmente jusqu'à ces conjonctions, à peu-près suivant la raison des sinus versés; & dans les conjonctions vûs

de la terre, il faudroit y employer encore celle qui dépend de la seconde inégalité de Jupiter, si on se servoit de cette Table des conjonctions.

J'ai limité encore avec plus de précision les proportions des demi-diametres des orbes des Satellites à son demi-diametre apparent. Elles m'avoient paru variables, non-seulement parce que plusieurs Observateurs les avoient déterminées diversement, comme l'on peut voir des mesures de divers Auteurs rapportées par le P. Riccioli dans son *Almageste*, mais aussi parce qu'en effet je les avois trouvées un peu diverses en divers temps. J'invitai donc les Astronomes à observer leur variation, & cependant je me contentai de les donner en demi-diametres entiers de Jupiter, négligeant les fractions, & tâchant de faire en sorte que les distances fussent entr'elles dans la véritable proportion, autant qu'il se pouvoit faire, en nombre entiers. J'ai depuis augmenté ces demi-diametres de $\frac{2}{15}$. Ce qui diminuë la durée des Eclipses; fait retarder les immersions, & anticiper les emerfions. J'ai fait aussi du changement au mouvement des nœuds à son époque.

Galilée, & les autres Astronomes, avoient supposé les cercles des Satellites paralleles à l'Ecliptique, d'où il résul toit que les nœuds des Satellites avec l'orbite de Jupiter, concouroient avec les nœuds de Jupiter avec l'Ecliptique. Ayant donc supposé que cela étoit ainsi du temps de Galilée, & trouvant par mes Observations faites longtemps après, que les nœuds des Satellites étoient éloignez de ceux de Jupiter de plus d'un signe, je supposois cette difference du produit du mouvement des nœuds des Satellites, ce qui m'obligea à leur donner un mouvement d'un demi degré par an.



REMARQUES SUR L'ERE DES SIAMOIS,
sur leur Calendrier, & sur leur Astronomie,
par le Pere Richaud Jesuite.

VOici ce que j'ai appris, tant de l'Astrologue du feu Roy de Siam, avec qui j'ai conferé plusieurs fois, que de quelques François qui ont demeuré long-temps à Siam.

L'Ere dont se servent les Siamois, n'est pas toujours la même, chaque Roy faisant une nouvelle époque qui a cours pendant son regne. Le feu Roy de Siam avoit pris son époque du temps de la mort du Dieu Sommonokodon, que les Siamois disent être arrivée, il y avoit 2232 ans en l'année 1688 de l'Ere Chrétienne. L'Ere usitée pendant le regne de son pere, n'a été que d'environ mille ans.

Suivant cette époque établie par le feu Roy de Siam, les Siamois commencerent leur année 2232 le dernier jour de Mars de cette même année 1688, auquel jour il y eut nouvelle Lune. Ce commencement d'année fut célébré à Louveau où nous étions alors, par trois jours de fête précédens, sur la fin desquels l'on tira presque toute la nuit des coups de canon dans le Palais où le Roy étoit; afin, comme disent les Siamois, d'en faire sortir le diable, s'il y étoit, & commencer ensuite heureusement l'année, tant dans le Palais, que dans le Royaume.

On aura le plaisir de voir ici, que M. Cassini par la force de son génie, & cette parfaite connoissance qu'il a de l'Astronomie, avoit tiré de l'obscurité & de l'embarras d'un manuscrit Siamois, fort imparfait, que M. de la Loubere avoit apporté, une bonne partie de ce que le Pere Richaud a pû apprendre sur les lieux.

M. Cassini avoit découvert deux époques Astronomiques, une le samedi 21 de Mars de l'année de Nôtre Seigneur 648, d'où l'on com-

mençoit à compter les mouvemens du Soleil & de la Lune dans les regles manuscrites de l'Astronomie Siamoise ; & l'autre le samedi 27 de Mars de l'année 544. avant Jesus-Christ.

Il y a bien de l'apparence, que la premiere époque qui répond à l'année 638 de l'Ere chrétienne, est celle du pere du feu Roy de Siam, qui n'a duré, à ce que dit le P. Richaud, qu'environ 1000 ans, puisque l'année 1688. de l'Ere chrétienne auroit été la 1050 de cette Ere Siamoise, qui n'étoit plus en usage depuis environ 50 ans.

Pour la seconde époque, il est évident que c'est celle du feu Roy de Siam, parce que 544 ajoutez à 1688. font 2232.

Les Siamois ont deux sortes d'années, une civile, & l'autre Astronomique. Le Pere Richaud parle ici du commencement de l'année Astronomique & de la Cour, & non pas du commencement de l'année civile, qui est en usage dans les dattes, & dont le Pere Richaud parle dans la suite.

Le commencement de l'année 2232, de la seconde Ere, se trouve avec le commencement de l'année 1051 de la premiere Ere, dans laquelle, suivant le calcul fait par les regles Siamoisés expliquées par M. Cassini, la premiere Lune arrive le 31 de Mars à 7^h 27' au méridien de Siam.

Les années des Siamois sont luni-solaires, c'est-à-dire, que quoiqu'ils composent leurs années des mois lunaires, ils tâchent néanmoins par le moyen des mois intercalaires qu'ils employent de temps en temps, de les faire accorder avec les années solaires, afin que l'année commence toujours à la même saison, & lorsque le Soleil se trouve à peu près dans le même lieu du Zodiaque où il étoit au commencement des années précédentes. Or ce lieu du Soleil sur lequel les Astrologues Siamois reglent le commencement de leur année, est l'Equinoxe du Printemps, en sorte que la nouvelle Lune qui tombe le plus près de l'équinoxe, commence l'année, & est appelée la premiere Lune.

Il ne s'agit ici que de l'année Astronomique, & les remarques du Pere Richaud s'accordent parfaitement avec les conjectures de M. Cassini, qui a trouvé de plus, que les Indiens ont une periode de 19 années bien plus juste que celle de Meton & que nôtre nombre d'or parce qu'elle est de 6939 jours 16^h 29' 21" 35 tierces ; ce qui revient, à 3 minutes & 5 ou 6 secondes près, à la periode de 235 mois lunai-

res établies par les modernes, qui la font de 6939 jours $16^h 32' 27''$. Outre cela il a conclu une espèce d'Epaëte Indienne, qui n'est autre chose que la différence du temps qui est entre la nouvelle Lune & la fin du mois Solaire courant ; de sorte que l'Epaëte du premier mois est de $\frac{7}{226}$ du mois Lunaire, c'est-à-dire, de $21^h 45' 33'' 46'''$, puisque leur mois Lunaire est de 29 jours $12^h 44' 3''$, l'Epaëte du second $\frac{14}{228}$ & ainsi de suite, l'Epaëte du 12^e mois $\frac{84}{228}$, c'est-à-dire, de 10 jours $21^h 6' 45''$, d'où il suit que la 3^e, la 6^e, la 9^e, la 12^e, la 15^e, la 18^e & 19^e années sont embolismiques, & que l'Epaëte de la 19^e année est 0. Cette Epaëte Siamoise est beaucoup plus précise que nôtre Epaëte vulgaire.

D'où il arrive que quand la douzième Lune finit plus de 15 jours avant l'équinoxe du Printemps, la Lune suivante ne pouvant pas, suivant ce qui a été dit, commencer l'année qui doit suivre, appartient à l'année précédente, laquelle alors est de 13 mois, au lieu que les années communes ne sont que de douze.

Ce n'est pas que le treizième mois soit l'intercalaire, mais c'est que cette année étant de treize mois, on en intercale un, lequel, comme on dira cy-après, n'est ni le dernier ni le treizième de l'année.

Sur quoi il faut remarquer, 1^o. Que les années embolismiques qui ont 13 mois contiennent 384 jours, parce que les 12 mois sont alternativement de 29 & de 30 jours, & que le mois intercalaire est toujours de 30 jours.

Il semble que suivant les réflexions de M. Cassini sur les règles Indiennes, il faudroit dire, & que le mois intercalaire est ordinairement de 30 jours ; parce que la période Indienne de 19 années n'est pas composée de jours entiers, mais qu'il s'en faut $7^h 30' 38''$, qui en 57 années font presque un jour entier, d'où il conclut que chaque 57^e année doit avoir le mois intercalaire de 29 jours seulement. Mais il se pourroit bien faire que les Siamois ne fussent pas aussi exacts dans leur pratique, que M. Cassini l'est dans sa speculation ; & je pense qu'on peut s'en tenir à ce que dit le Pere Richaud, en attendant un nouvel éclaircissement.

2^o. Que dans les années embolismiques le mois interca-

laire est censé se trouver après le huitième mois lunaire , ou la huitième Lune , & prend le nom de la huitième Lune ; en sorte que les Siamois comptent alors deux fois de suite la huitième Lune ; comme les Latins disent deux fois *sexto Calendas Martii* dans l'année bisextile.

Le P. Richaud parle ici de l'année civile, qu'il doit expliquer dans l'article suivant, dans laquelle le mois intercalaire est le second huitième.

M. Cassini page 202 a trouvé par la comparaison des lettres des Ambassadeurs de Siam, qu'entre le huitième mois, & l'onzième de l'année 2231 de l'Ere Siamoise, qui est la 1687 de l'Ere chrétienne, il y avoit eû quatre mois, quoique les dates n'en comptassent que trois.

Il est à remarquer de plus, que comme autrefois les Juifs avoient deux sortes d'années, une Ecclesiastique, qui commençoit au mois *Nisan*, qui revenoit à peu-près à notre mois de Mars ; ce mois commençant toujours avec la Lune dont le 14^e jour tomboit, ou le propre jour de l'équinoxe, ou quelques jours après, & jamais devant l'autre Civile & Politique, qui commençoit six mois après avec le mois *Tisri*, qui étoit toujours le 7^e mois, à compter par l'année Ecclesiastique. Ainsi les Siamois ont deux sortes d'années, l'une des Astronomes & de la Cour, dont le commencement dépend, comme j'ai dit ci-dessus, de la nouvelle Lune qui tombe le plus près de l'équinoxe du Printemps, & l'autre Civile & Populaire qui commence toujours avec le 9^e mois de l'année des Astronomes ; en sorte que la première Lune des Astronomes est toujours la cinquième de l'année Civile.

M. Cassini page 155, de ce que dans les regles de l'Astronomie Siamoise il y a, *Si l'année courante est de 13 mois de la Lune, nous commençons à compter par le 5^e mois ; que si elle n'est point de 13, nous commençons à compter par le 6^e :* conclut qu'il y a deux années, une Astronomique, & l'autre civile ; que le premier mois de l'année Astronomique commence toujours au cinquième de l'année civile embolismique, qui seroit

feroit le 6^e sans l'insertion du mois embolismique, que l'on ne compte point parmi les douze, & qu'on suppose être inséré auparavant, & que dans les autres années dont les mois sont comptez de suite sans intercalation, le premier mois de l'année Astronomique n'est compté qu'au sixième mois de l'année civile.

Cela semble ne pas s'accorder avec ce que dit le Pere Richaud, que le premier mois des Astrologues est toujours le 5^e de l'année civile, & le témoignage du Pere Richaud est confirmé par les dates rapportées par M. Cassini; car suivant une lettre qui lui a été communiquée par M. de la Loubere page 203*, le 8^e du croissant de la première Lune de l'année 2232 est l'11^e de Decembre 1687; & suivant le Pere Richaud, l'année Astronomique 2232 commença le 31 de Mars 1688: donc le mois d'Avril répondoit au premier mois de l'année Astronomique, & ce mois d'Avril répondoit au 5^e mois de l'année civile, le premier mois de laquelle avoit répondu au mois de Decembre de l'année 1687 de l'Ere chrétienne; or cette année 2232 n'étoit point embolismique, mais seulement de douze mois. Néanmoins M. Cassini à la page 209, dit qu'il faut commencer à compter par le 5^e mois pendant l'année qui suit immédiatement l'intercalation; & à la page 214 il dit, que la nouvelle Lune du 31 Mars 1688 commença le 5^e mois de l'année 2232, par une détermination qu'il a ajoutée aux regles Indiennes, auxquelles on se pouvoit aisément méprendre sans cet éclaircissement.

* De l'Édition infolio.

Au reste, le mois qui a commencé l'année 2232, a été seulement de 29 jours, le dernier de la précédente ayant été de 30 jours.

Puisque l'année Astronomique 2232 a commencé le 31 de Mars de notre année 1688, avec le 5^e mois de l'année civile 2232; que le dernier mois Lunaire de l'année Astronomique a été de 30 jours, & que les mois sont alternativement de 30 jours & de 29. il est évident,

1^o. Que le commencement de l'année civile 2232 a été le 3^e de Decembre 1687, car les quatre mois Lunaires, dont deux sont de 30, & deux de 29 jours, font 118 jours; & depuis le 31^e jour de Mars, non compris, jusqu'au premier de Decembre précédent, il y a 121. En ôtant 118 de 121, reste 3 du mois de Decembre pour le premier jour ou la première nouvelle Lune de l'année civile 2232.

2^o. Que la date communiquée à M. Cassini par M. de la Loubere, & rapportée page 203, dans laquelle il y a, le 8^e du croissant de la première Lune 2232, qui est le 11^e Decembre 1687, est exacte; parce que 8

jours depuis la nouvelle Lune, joints à 3 depuis le commencement de Decembre, font 11.

30. Que les deux chiffres $\frac{1}{2}$ marquent que le premier mois de l'année civile 2232 se trouve encore dans l'année Astronomique 2231, ce qui s'accorde avec la conjoncture de M. Cassini page 203.

40. Que dans les dates rapportées par le Pere Tachard dans sa seconde relation, pages 282, 288, & 407, & citées par M. Cassini page 203, qui sont du 3^e du décours de la premiere Lune de l'année 2231, que ce Pere dit répondre au 22^e de Decembre de l'année 1687, il semble qu'il faudroit $223\frac{1}{2}$ au lieu de 2231; car la Lune qui commence en Decembre ne peut être la premiere de l'année Astronomique 2231; & qu'au lieu du 3^e du décours, il faudroit le 5^e; car puisqu'elle la nouvelle Lune a été le 3^e de Decembre, la pleine Lune a dû être au plus tard le 17^e. Or du 17 au 22^e il y a cinq jours, & non pas trois pour le décours.

50. Que le premier de la 8^e Lune de l'année 2231 arrivoit le 9^e de Juin, cette année étant embolismique, & par conséquent y ayant deux mois qui portoient le nom de 8^e; ainsi les dates rapportées par M. de la Loubere, & le Pere Tachard du 8^e mois, le premier jour du décours de l'année 2231, répondent juste au 24 de Juin 1687.

Pour ce qui est de la regle dont les Siamois se servent pour déterminer le jour de l'équinoxe du Printemps, ou de l'entrée du Soleil dans le Belier, s'ils font l'année Tropique du Soleil de 365 jours & 6 heures entieres, ou moindre de quelques minutes, ou s'ils intercalent un jour de 4 ans en 4 ans, comme nous faisons, c'est ce que je n'ai pu encore sçavoir.

M. Cassini a crû qu'il y a une année Solaire cachée dans les hypotheses tacites des regles Indiennes, & que cette année est de 365 jours $5^h 55' 13'' 46''' 5''$. Les mois Lunaires étant de 29 jours $12^h 44' 2'' 23''' 23''$. De plus l'intervalle de 1181 années qui se trouve entre les deux époques Siamois dont on a parlé, fait une periode luni-solaire qui remet les nouvelles Lunes près de l'équinoxe & au même jour de la semaine, cette periode est composée de 61 perodes de 19 années chacune, & de 2, chacune de onze années, comme l'a remarqué M. Cassini.

Par ce que je viens de dire de l'année des Siamois, & par ce que nous avons appris du Calendrier de la Chine,

il est aisé de voir que l'année Chinoise ne s'accorde pas avec la Siamoise; car selon le P. Verbiest dans son livre de l'Astrologie d'Europe introduite dans la Chine, les Chinois commencent leur année par la nouvelle Lune qui tombe le plus près du jour auquel le Soleil se trouve dans le 15. d'*Amphora*: de plus, ils donnent à cette première Lune le nom du signe où le Soleil entre pendant cette Lune, & le nom du signe suivant à la Lune suivante, & ainsi en suite. Que s'il arrive qu'en une année le Soleil n'entre pas en effet dans le signe, qui est attribué selon cet ordre à une Lune, alors cette Lune, ou le mois Lunaire est intercalaire, & cette année est de 13 mois & embolismique; ce qui s'accorde avec ce que j'ai lû dans une relation écrite par les Jésuites qui sont à la Chine depuis plusieurs années, dans laquelle ils disent, en parlant du 24 Janvier de l'année 1686, que ce jour-là les Chinois commencent leur année; & étant venus au 12 de Février de l'année suivante 1687, ils remarquent que l'année Chinoise commença le même jour 12 de Février. Et enfin les mêmes Jésuites racontant une chose arrivée le vingtième jour de la 10^e Lune, selon la façon de compter des Chinois, dans la même année 1687, disent que cela tombe au 24^e de notre mois de Décembre.

Dans chaque mois les Siamois ont quatre fêtes, à sçavoir aux 4 principales phases de la Lune, à la nouvelle Lune, à la pleine Lune, & au premier & au dernier quartier; les deux premières de ces fêtes sont les principales. Pour les jours de la Lune, ils les distinguent en jours de la Lune croissante, & jours de la Lune décroissante. Ils disent le premier, le second jour, &c. de la Lune croissante, jusques à la pleine Lune; après laquelle ils disent le premier, le second jour, &c. de la Lune décroissante, jusques à la nouvelle Lune.

Pour marquer le jour naturel, ils n'expriment que la

HH h h h ij

nuir, par exemple, pour dire qu'il y a tant de jours jusqu'à un tel temps, ou à une telle fête, ils s'expriment en disant, qu'il y a tant de nuits. Pour ce qui est du jour artificiel, c'est-à-dire, le temps depuis le lever du Soleil, jusques à son coucher, ils le divisent toujours en douze heures, comme faisoient autrefois les Juifs, commençant à les compter au lever du Soleil; en sorte que leur midi est toujours 6 heures, ce qui fait que leurs heures dans le cours de l'année sont inégales, comme le sont les heures, antiques ou Judaïques.

Pour la nuit, ils la divisent en quatre veilles, dont chacune contient 3 heures, ou 3 parties, lesquelles se trouvent aussi inégales dans le cours de l'année. Ils disent la première heure, la seconde, & la troisième de la première veille, la première heure, la seconde heure, &c. de la seconde veille, & ainsi des autres.

C'est une chose fort remarquable, que les Siamois ont la semaine comme nous, & qu'ils en nomment les jours tout comme les Latins, du nom des sept Planètes, en sorte que leur lundi répond au nôtre, & est appelé parmi eux, le jour de la Lune, comme le suivant est appelé le jour de Mars, le suivant le jour de Mercure, &c. & enfin le Dimanche le jour du Soleil.

Ils ont aussi les mêmes constellations que nous, & les mêmes figures pour les constellations celestes, auxquelles ils donnent les mêmes noms en leur langue, comme du Belier, du Taureau, des Gemeaux, ou Freres, &c. J'ay vû les Planispheres du Ciel de l'Astrologue du feu Roy de Siam, dont les lignes & les cercles étoient tracez de blanc sur un fond noir. Les constellations y étoient toutes semblables aux nôtres, avec l'équateur, l'écliptique, &c. excepté que les Etoiles en plusieurs constellations y étoient peu exactement placées.

Ils divisent de plus comme nous les cercles celestes en 360 degrez ou parties égales, & chaque degré en plu-

fieurs autres parties, ausquelles ils s'arrêtent, sans sous-diviser davantage. Ils mettent un zodiaque, & dans le zodiaque les 12 signes que nous y mettons, donnant comme nous trente degrez à chaque signe.

Ils sçavent quelque chose des Eclipses, calculans passablement celles de la Lune: mais pour le calcul de celles du Soleil, ils y sont fort ignorans, comme je l'ai reconnu en une occasion considerable à l'égard de l'Astrologue du feu Roy, car il me demanda un jour ayant vû un écrit où j'avois predict le temps d'une Eclipsé de Soleil, qui devoit arriver environ à sept heures du matin, & où j'avois marqué le temps de la vraye conjonction plus tard & à une heure differente, il me demanda, dis-je, comment j'accordoys cela, & si je ne m'étois point mépris; car il supposoit que le milieu de l'Eclipsé du Soleil, & la nouvelle Lune, étoient toujours en même temps.

REMARQUES SUR LE FLUX

*Et le Reflux qui arrive à la Riviere de Menan
au Royaume de Siam.*

ON m'a assuré qu'à Bankoc, qui est une forteresse sur le Menan à 12 lieuës environ de l'embouchûre, l'eau monte aux nouvelles & pleines Lunes pendant douze heures, & descend après pareillement pendant douze heures; auquel temps elle s'élève de 20 piëds, & que hors les temps des nouvelles & pleines Lunes, l'eau monte seulement pendant six heures, & descend pendant tout autant de temps. C'est un Jesuite qui a demeuré assez long-temps à Bankoc avec les troupes du Roy, qui m'a communiqué cette Observation, qu'il m'a dit avoir faite. J'ai remarqué moi-même à peu près la même chose à la ville de Siam, qui est éloignée de Bankoc d'environ 30 lieuës.

Monsieur de la Loubere qui a été à Siam en qualité d'Envoyé extraordinaire de Sa Majesté, dit dans la Relation de son voyage qu'il a fait imprimer, page 83, qu'à Siam il n'y a en tout temps qu'un flux & un reflux en 24 heures, ce qui s'accorde avec l'Observation rapportée par le Pere Richaud.

Varenus dans la Géographie universelle, page 134, dit que par tout la mer monte deux fois, & descend deux fois en $24^h 48^{\frac{1}{2}}$; que presque par tout elle monte pendant 6^h & environ $12'$; qu'elle descend en autant de temps; qu'elle remonte en 6^h & $12'$, & descend de même; que par tout le flux & reflux pris ensemble font $12^h 24^{\frac{3}{8}}$, quoi qu'en certains endroits, & sur tout à l'embouchure des rivières, le flux soit plus long que le reflux, & en d'autres, le reflux plus long que le flux; par exemple, dans la Garonne la mer monte 7 heures, & n'en descend que cinq: à Macao le flux est de 9 heures, & le reflux de 3. Dans la rivière de Senega, le flux est de 4 heures, & le reflux de huit. Mais il ne dit rien de semblable à ce qui arrive à Bankoc.



OBSERVATIONS FAITES A LA CHINE *par le Pere François Noël, de la Compagnie de Jesus.*

Pour déterminer la Longitude & la Latitude de quelques Villes de la Chine.

LEs Instrumens dont je me suis servi, sont une Lunette de 16 pieds, une Horloge à spirale, & un quart de cercle de deux pieds de rayon. La Lunette étoit bonne. Le quart de cercle donnoit les hauteurs trop grandes de 4 ou 5 minutes; je ne m'en suis apperçu qu'à la fin; & je prie que l'on ait égard à cet erreur dans les calculs qui dépendent des hauteurs observées. L'Horloge qui alloit 36 heures, avançoit insensiblement d'environ deux minutes en 25 heures, & retardoit ensuite d'environ autant de minutes.

Le Pere Noel ne fait aucune mention des refractions, & j'ai tout sujet de croire qu'il n'y a point eu d'égard au dessus de 20 ou 30 de

grez, parce que j'ai remarqué en d'autres occasions, que les PP. Flamans suivent en cela le Pere Tacquet qui a été leur Maître.

Pour m'assurer de l'erreur que le défaut du quart de cercle pouvoit causer dans les Observations des hauteurs du Soleil & des Etoiles, j'ai comparé la déclinaison que le Pere Noel donne au grand Chien de 16 degrez 13 minutes sur la fin de l'année 1686, après avoir observé sa hauteur à Macao, dont la Latitude est de 22 degrez 12 minutes: je l'ai comparé, dis-je, avec la déclinaison du grand Chien, que nous avons concluë à Paris en ce temps-là par des Observations exactes de 16^d 16' 28'', & j'ai trouvé que le défaut alloit plutôt au delà de cinq minutes, qu'à quatre: cependant je me suis arrêté à cinq minutes pour l'examen des Observations suivantes.

OBSERVATIONS DES SATELLITES DE JUPITER.

Pour déterminer la Longitude de Hoai-ngan.

La hauteur du pole arctique est à
Hoai-ngan 33^d 31'

J'ai trouvé par les élémens mêmes du Pere Noel, que la hauteur du pole à Hoai-ngan est d'environ 33^d 34' 40"
Cette petite difference d'environ quatre minutes, en fait une considerable dans la détermination des temps des émersions des Satellites de Jupiter.

Premiere Observation.

Le 14 de Septembre 1689.

Emersion d'un Satellite de Jupiter, 10^h 27' 10"
à l'Horloge non corrigée,

Je ne sçai si c'étoit le premier Satellite ou un autre, parce que l'émerision arriva beaucoup plutôt que je ne l'attendois.

Pour corriger l'Horloge & déterminer le vrai temps de l'émerision, j'ai fait les Observations suivantes.

Le 14 de Septembre.

A l'Horloge que j'avois remontée un peu

auparavant	1 ^h	50'	
Hauteur du Soleil,	52 ^d	53	
d'où j'ai conclu qu'il étoit alors	1 ^h	32	28
& que l'Horloge avançoit de		17	32
Le même jour, à l'Horloge	2 ^h		
Hauteur du Soleil	51 ^d	32	
d'où j'ai conclu qu'il étoit alors	1 ^h	42	20
& que l'Horloge avançoit de		17	40
Le même jour, à l'Horloge	10	42	
Hauteur de la claire de la Lyre dans la			
partie Occidentale	48 ^d	25	
donc le vrai temps	10 ^h	21	33
donc l'Horloge avançoit de		20	27
Le même jour, à l'Horloge	10	48	30
Hauteur de la claire de l'Aigle dans la			
partie Occidentale	48 ^d	2	
donc le vrai temps	10 ^h	28	58
donc l'Horloge avançoit de		19	32

Je remarque que toutes les fois que je conclus l'heure par l'Observation de ces deux Etoiles, j'y trouve plus de distance que lors que je me sers des autres Etoiles; ce qui me fait douter si elles sont bien marquées dans les Tables,

Il est bien plus aisé & bien plus sûr pour avoir le vrai temps d'une Observation, de regler sa Pendule sur le moyen mouvement du Soleil par le passage d'une Etoile fixe, & de prendre ensuite le vrai midi par des hauteurs du Soleil correspondantes, trois ou quatre heures avant & après midi.

Pour examiner les Observations du Pere Noël, je suppose la latitude de Hoai-ngan de 33^d 34' 40'', & la différence entre le méridien de Paris & celui de Hoai-ngan d'environ 8 heures.

Le 14 de Septembre, à l'Horloge.	1 ^h	50'	01'
Hauteur observée du Soleil	52 ^d	53	
ôtez à cause de l'instrument		5	
& à cause de la réfraction moins la parallaxe			56
Hauteur corrigée du Soleil	52	47	4
Déclinaison boreale du Soleil	3	11	
			donc

donc vrai temps 1^h 31' 58^u
 donc l'Horloge avançoit alors de 18 2

Le même jour, A l'Horloge 2
 hauteur observée du Soleil 51^d 32
 hauteur corrigée du Soleil 51 26 3
 déclinaison 3 11
 donc vrai temps 1^h 41 47
 donc l'Horloge avançoit de 18 13

Le même jour, à l'Horloge 10 42
 hauteur observée de la claire de la Lyre 48^d 25
 hauteur corrigée 48 18 57
 déclinaison boreale de l'Etoile 38 32 2
 ascension droite de l'Etoile 170 37 20
 ascension droite du Soleil 172 59 17
 donc vrai temps 10^h 22

donc l'Horloge avançoit de 20

Le même jour, à l'Horloge 10 48 30
 hauteur observée de la claire de l'Aigle 48^d 2

hauteur corrigée 47 55 56

déclinaison boreale de l'Etoile 8 4 35

ascension droite 293 53 26

ascension droite du Soleil 172 59 17

donc vrai temps 10^h 28 55

ainsi l'Horloge avançoit de 19 45

on peut supposer qu'au temps de l'émerfion elle

avançoit de 19 52

Le 14 de Septembre 1689. A Hoai-ngan, émerfion

d'un Satellite de Jupiter 10 7 18

Il n'y a point eu à Paris d'Observation correspon-

dante, mais par le calcul des émerfions fait pour le mé-

ridien de Paris, suivant les Tables de Monsieur Cassi-

ni corrigées par lui-même, on peut conclure

A Paris le 14 de Septembre 1689.

Emerfion du premier Satellite de Jupiter 3 4

à Hoai-ngan 10 7 18

différence des méridiens 7 5 18

Cette différence ne s'accordant pas avec celle que l'on a conclue

de plusieurs Observations qui ont été faites depuis, il faut que cette

émerfion observée à Hoai-ngan n'ait point été du premier Satellite

de Jupiter, mais de quelqu'un des autres.

Seconde Observation.

Le 7 d'Octobre 1689.

Emerfion du premier Satellite de Jupiter $11^h 23' 15''$
à l'Horloge que j'avois remontée vers les fix heures du
soir.

Pour déterminer le vrai temps.

A l'Horloge	$11^h 46' 30''$
Hauteur de l'œil du Taureau dans la par- tie orientale	$36^d 30'$
A l'Horloge	$11^h 51'$
Hauteur de <i>Capella</i> dans la part. orientale	$40^d 33'$

Hauteur corrigée de l'œil du Taureau dans la par- tie Orientale	$36^d 23' 29''$
déclinaifon boreale	$15 50 30$
afcenfion droite	$64 31 27$
afcenfion droite du Soleil	$193 44 21$
donc vrai temps	$11^h 37 7$
ainfi l'Horloge avançoit de	$2 23$

Hauteur corrigée de <i>Capella</i> dans la partie Orien- tale	$40^d 26 12$
déclinaifon boreale	$45 38 45$
afcenfion droite	$73 26$
afcenfion droite du Soleil	$193 44 21$
donc vrai temps	$11^h 41 48$
ainfi l'Horloge avançoit de	$9 12$

En partageant la difference, l'Horloge au temps de l'émerfion avançoit de	$9 17$
donc émerfion du premier Satellite de Jupiter à Hoai- ngan le 7 d'Octobre	$11 13 58$

A Paris par le calcul corrigé, après midi	$3 28$
difference des méridiens	$7 45 58$

Troisième Observation.

Le premier de Novembre 1689.

Emerfion du premier Satellite de Jupiter $5^h 53' 30''$
à l'Horloge que j'avois montée environ une heure & un
quart avant l'Observation.

Lemêmejour. A l'Horloge 6^h 45' 30"
Hauteur de la claire de la Lyre dans la partie occiden-
tale 54^d 28'

A l'Horloge 6^h 58' 30"
Hauteur de la claire de l'Aigle dans la
partie occidentale 52^d 37'

Hauteur corrigée de la claire de la Lyre 54 22 8
déclinaison boreale 38 32 2

ascension droite 170 37 20

ascension droite du Soleil 127 28 45

donc vrai temps 6^h 52 55

ainsi l'Horloge retardoit de 7 25

Hauteur corrigée de la claire de l'Aigle 52^d 31 5

déclinaison boreale 8 4 35

ascension droite 293 53 26

ascension droite du Soleil 217 28 45

donc vrai temps 7^h 4 55

ainsi l'Horloge retardoit de 6 25

On peut supposer qu'au temps de l'émerfion l'Horloge
retardoit de 7 53

parce que fuisant la remarque du Pere Noël, elle de-
voit plus retarder à 5^h 35', qu'à 6^h 45'.

ainsi émerfion à Hoai-ngan du premier Satellite de Ju-
piter le premier Novembre 1689. 6 1 20

A Paris par le calcul corrigé, le premier de Novem-
bre, émerfion du premier Satellite de Jupiter 10 16

différence des méridiens, 7 45 20

Quatrième Observation.

Le 8. de Novembre 1689.

Emerfion du premier Satellite de Jupiter 8^h 15' 4"
à l'Horloge que j'avois remontée à 10
heures & demie du matin.

Le même jour à l'Horloge 8 37 44

Hauteur de la claire de la Lyre dans la
partie occidentale 32^d 49

Donc temps vrai 8^h 18 52

Doncl'Horloge avançoit de 18 52

I l i i i i j

784 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Le même jour , à l'Horloge	8 ^h	42'	12''
Hauteur de la claire de l'Aigle	32 ^d	27	
Donc vrai temps	8 ^h	23	42
Donc l'Horloge avançoit de		18	24
Donc le vrai temps de l'émerfion	7	56	20

Hauteur corrigée de la claire de la Lyre	32 ^d	42	19
déclinaifon & afcenfion droite comme cy-deffus			
afcenfion droite du Soleil	224	25	10
donc vrai temps	8 ^h	18	53
A l'Horloge	8	37	44
donc l'Horloge avançoit de		18	51
Hauteur corrigée de la claire de l'Aigle	32 ^d	20	19
déclinaifon & afcenfion droite comme cy-deffus			
afcenfion droite du Soleil comme dans l'Observation			
précédente			

donc vrai temps	8 ^h	23	22
A l'Horloge	8	42	12
donc l'Horloge avançoit de		18	50
émérfion à l'Horloge	8	15	4
donc émérfion au vrai temps à Hoai-ngan	7	56	14
à Paris fuivant le calcul corrigé		10	
donc difference des méridiens	7	46	14

Cinquième Observation.

Le 15 de Novembre 1689.

Emerfion du premier Satellite de Jupiter	9 ^h	52	55
à l'Horloge que j'avois remontée environ			
une heure & demie avant l'Observation.			

Le même jour , à l'Horloge	10	17	
Hauteur de l'œil du Taureau dans la partie orientale	50 ^d	38	
Donc vrai temps	10 ^h	14	53
Donc l'Horloge avançoit		2	7
Le même jour , à l'Horloge	10	22	4
Hauteur de l'épaule orientale d'Orion			
dans la partie orientale	30 ^d	39	
Donc vrai temps	10 ^h	19	54

Donc l'Horloge avançoit de 2' 9"
 Donc vrai temps de l'émerſion 9^h 50 48

Hauteur corrigée de l'œil du Taureau 50^d 32 0
 déclinaifon & aſcenſion droite comme cy-deſſus.

aſcenſion droite du Soleil 23¹ 40
 donc vrai temps 10^h 14 35

à l'Horloge 10 17
 donc l'Horloge avançoit de 2 25

Hauteur corrigée de l'épaule d'Orion 30^d 32 9
 déclinaifon boreale 7 18 19

aſcenſion droite 84 24 25
 aſcenſion droite du Soleil 13¹ 40

donc vrai temps 10^h 19 35
 à l'Horloge 10 29 4

donc l'Horloge avançoit de 2 29
 donc au temps de l'émerſion l'Horloge avançoit d'en-

viron 2 20
 donc émerſion à Hoai-ngan 9 50 30

à Paris par le calcul corrigé 2 4
 donc différence des méridiens 7 46 30

Sixième Observation.

Le 26 de Novembre 1689.

Emerſion du ſecond Satellite de Jupiter 7^h 31 45
 à l'Horloge que j'avois remontée à onze
 heures & demie du matin.

Le même jour, à l'Horloge 8 13 44
 Hauteur de *Capella* 42^d 19

dans la partie orientale
 A l'Horloge 8^h 19 42

Hauteur d'*Aldebaran* 40^d 54 30

Hauteur corrigée de *Capella* 42 12 46
 aſcenſion droite & déclinaifon comme cy-deſſus.

aſcenſion droite du Soleil 243 10 20
 donc vrai temps 8^h 34 23

à l'Horloge 8 13 44
 donc l'Horloge retardoit de 20 39

IIiii-ij

Hauteur corrigée de l'œil du Taureau	40 ^d	48'	12"
le reste comme cy-dessus.			
donc vrai temps	8 ^h	40	42
à l'Horloge	8	19	42
donc l'Horloge retardoit de		21	
& au temps de l'émerfion d'environ autant:			
Donc émerfion à Hoai-ngan à	7	52	45
Je n'ai point d'émerfion correspondante du second Satellite au méridien de Paris.			

Septième Observation.

Le premier de Decembre 1689.

Emerfion du premier Satellite de Jupiter 8^h 7' 0"
à l'Horloge que j'avois remontée à deux heures après midy, il se pourroit faire que l'émerfion eût été de quelques secondes plus tard, sans que je m'en fusse apperçû, parce que ce Satellite en sortant de l'ombre, se trouva tout proche d'un autre, dont la lueur auroit pû m'empêcher de le voir: cependant je ne le crois pas.

Le même jour, à l'Horloge	9 ^h	0'	15"
hauteur de <i>Capella</i> dans la partie orientale	50 ^d	11	30
Donc vrai temps	8 ^h	58	47
Donc l'Horloge avançoit de		1	28
A l'Horloge	9	9	28
hauteur d' <i>Aldebaran</i> dans la partie orientale	50 ^d	41	
Donc vrai temps	9 ^h	7	44
Donc l'Horloge avançoit de		1	44
J'ai conclu que l'émerfion avoit été à	8	5	33

Hauteur corrigée de <i>Capella</i>	50 ^d	5	30
déclinaison & ascension droite comme cy-dessus.			
ascension droite du Soleil	248	35	10
donc vrai temps	8 ^h	57	59
donc l'Horloge avançoit de		2	16
Hauteur corrigée d' <i>Aldebaran</i>	50 ^d	35	1
déclinaison & ascension droite comme cy-dessus.			
ascension droite du Soleil comme dans l'Observation			

précédente.

donc vrai temps	9 ^h	7'	3"
donc l'Horloge avançoit de		2	25
donc au temps de l'émerſion elle avançoit d'environ		2	
donc émerſion à Hoai-ngan	8	5	
à Paris par les Tables corrigées, après midy		19	
donc difference des méridiens	7	46	

LONGITUDE DE HOAI-NGAN.

Pour déterminer la Longitude de Hoai ngan, qui nous ſervira dans la ſuite à trouver la poſition des villes de la Chine, il faut prendre une eſpece de milieu entre les differences des méridiens que l'on a concluës des Observations précédentes, qui ſe trouvent preſque toutes dans la même minute.

Premiere difference entre le méridien de Paris, & celui de Hoai-ngan	7 ^h	45'	58"
ſeconde difference	7	45	20
troiſième difference	7	46	14
quatrième difference	7	46	28
cinquième difference	7	45	40
ſomme	38	49	40
dont la cinquième partie eſt	7	45	58

Je crois que l'on peut déterminer la difference entre les méridiens de Paris, & de Hoai-ngan

qui réduites en degrez valent	116 ^d	30
Or la Longitude de Paris eſt dans nôtre hypothèſe	22	30
Donc Longitude de Hoai-ngan	139	

Le P. Martini dans ſon *Atlas Sinicus*

Il ſuppoſe pour cela que <i>Tér Goës</i> en Zelande eſt éloigné du premier méridien de	27	
mais comme <i>Tér Goës</i> eſt plus Oriental que Paris d'environ	2	

& que la Longitude de Paris eſt	22	30
la Longitude de <i>Tér Goës</i> doit être	24	30
& la Longitude de Hoai-ngan, ſuivant le P. Martini, réduit à notre hypothèſe,	145	10
differente de la vraie Longitude de	6	10

Le Pere Couplet, comme le Pere Martini.

*DE LA LATITUDE ET DE LA LONGITUDE
de Nimpo.*

Nimpo, ou Ningpo est une ville de la Chine d'un très-grand commerce, située sur la Côte Orientale qui regarde le Japon, & par conséquent un des termes du continent de l'Asie vers l'Orient. Les Portugais qui y trafiquoient autrefois l'appelloient Liampo.

Dudlé dans sa Carte de la Chine, place Liampo sur le bord de la mer, quoiqu'il en soit éloigné de cinq ou six lieues.

Le Pere Noël écrit dans une de ses Lettres, que le Pere de Fontenay envoie les Observations qu'il a faites en grand nombre à Nimpo & ailleurs, qu'il a observé plusieurs Eclipses des Satellites de Jupiter, & que comparant le temps de ses Observations avec le temps marqué par les éphemerides pour le méridien de Paris, il avoit déterminé la différence entre le méridien de Paris, & celui de Nimpo, de $7^h\ 51'\ 52''$. Il ajoute que ce Pere avoit observé la hauteur du pôle

à Nimpo de $29^d\ 57\ 45$
Comme les éphemerides sur lesquelles on dit que ce Pere a calculé le temps des émerfions au méridien de Paris, pour le comparer avec celui de ses Observations devoient être quelquefois corrigées par les Observations précédentes & suivantes; il faut attendre que nous ayons reçu ces Observations, pour en faire une comparaison qui ne laisse plus aucun sujet de douter; j'ose néanmoins assurer que la différence ne sera pas confiderable. Ainsi on peut, au moins en attendant, déterminer la Longitude de Nimpo en cette maniere.

Difference des méridiens de Paris & de Nimpo	$7^h\ 51'\ 52''$
réduites en degrez	$117^d\ 58$
ajoutez la Longitude de Paris	$22\ 30''$
Longitude de Nimpo	$140\ 28$
plus Oriental que Hoai-ngan	$1\ 28$
Le Pere Martini	$149\ 48$
réduit à notre hypothese	$147\ 48$
ce feroit pour la difference de Longitude entre Hoai-ngan & Nimpo	$2\ 38$
Dudlé Latitude de Liampo	$29\ 15$
Longitude	$154\ 50$
réduit à notre hypothese	$147\ 40$
Samfon & Duval	168

c'est-à-dire, de 27 degrez & demi plus à l'Orient, qui font environ 550 lieues.

OBSERVATIONS

*OBSERVATIONS POUR LA LONGITUDE
de Macao, par le Pere Noël.*

J'Ecrivis au commencement de l'année 1687, que j'avois observé une Eclipsé de Lune à Macao le 30 de Novembre 1685, dont le commencement

5^h 26' 0"

J'envoie présentement les Observations que j'avois faites pour déterminer le vrai temps.

Le 30 de Novembre, à l'Horloge non corrigée, commencement de l'Eclipsé

5^h 19'

Le 30 de Novembre, à l'Horloge

3 9 0"

Hauteur de *Rigel* dans la partie occidentale

40^d 4

Donc vrai temps

3^h 15 2

Donc l'Horloge alloit trop tard de

6 2

Le même jour, à l'Horloge

3 58

Hauteur de *Sirius* dans la partie occidentale

41^d 48

Donc vrai temps

4^h 4 4

Donc l'Horloge retardoit de

6 41

Le même jour, à l'Horloge

8 53 13

Hauteur du Soleil

28^d 24

Donc vrai temps

9^h 2 22

Donc l'Horloge retardoit de

9 7

Donc en l'espace d'environ six heures elle retardoit de

3 5

Donc elle retardoit par heure de

32

Le commencement de l'Eclipsé à l'Horloge non corrigée

5 19

Donc vrai commencement

5 26

Le 30 de Novembre 1685, à l'Horloge

3 9 0

hauteur corrigée de *Rigel*

39^d 57 41

déclinaison australe

8 36 10

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

K K k k k

ascension droite	74 ^d	51 ^r	54 ^{re}
ascension droite du Soleil	246	24	35
hauteur du pôle boreal	22	12	
donc vrai temps	3 ^h	14	44
donc l'Horloge retardoit de		5	43

J'ai supposé pour déterminer l'ascension droite du Soleil, que la différence des méridiens de Paris & de Macao étoit d'environ 7 heures 26 minutes.

Le même jour 30 de Novembre, à l'Horloge	3 ^h	58	
hauteur corrigée de <i>Sirius</i>	41 ^d	41	45
déclinaison australe	16	19	25
ascension droite	97	49	50
ascension droite du Soleil comme cy-dessus.			
donc vrai temps	4 ^h	4	42
donc l'Horloge retardoit de		6	42
Le même jour, à l'Horloge	8	53	13
hauteur corrigée du Soleil	28 ^d	17	
déclinaison australe	21 ^h	45	48
donc vrai temps	9	2	17
donc l'Horloge retardoit de		9	4
donc l'Horloge avoit retardé depuis 3 ^h 14 ^r 43 ^{re} , c'est-à-dire en 5 ^h 47 ^r 34 ^{re} , de		3	19
ce qui fait de retardement par heure environ			32
donc à 5 ^h 19 ^r du matin elle pouvoit retarder d'environ		9	
ajoutez ce retardement à	5	16	50
vrai commencement	5	5	50
dans les Observations de l'année 1688 j'avois conclu le commencement *	5	26	

* Voyez ci-dessus, page 205.

La différence entre les méridiens de Paris & de Macao étant de 7^h 26' 0"
comme je l'apprens par la comparaïson des Observations faites à Siam, à Paris, & à Macao,
La longitude de Paris, suivant le Pere Riccioli 24^d 30'
j'ai crû que l'on pouvoit déterminer la longitude de Macao 138 30

Le commencement de la même Eclipsé fut observé à Paris le 29 de Novembre à 10^h 0 15
à Macao à 5 25 50

donc difference des méridiens	7 ^h 25' 35"
en degrez	111 ^d 23 45
ajoutant la Longitude de Paris	22 30
Longitude de Macao	133 53 45
Riccioli	135 38
réduit à notre hypothese	133 38
Le Pere Martini	141 10
réduit à notre hypothese	138 40
Dudlé	145 10
réduit à notre hypothese environ	137
Monsieur de la Hire met la difference entre le méridien de Paris, & celui de Macao de qui valent	7 ^h 35 113 ^d 45
donc Longitude de Macao suivant M. de la Hire	136 15

Quoi qu'il ne faille pas faire un fort grand fond sur une simple Observation d'un commencement d'Eclipse faite avec une Horloge aussi mal réglée que l'étoit celle du Pere Noël, il ne me paroît pas néanmoins possible que l'erreur puisse aller à une difference aussi grande que l'est celle qui se trouve entre la Longitude déterminée par M. de la Hire, & celle que j'ai conclue de cette Observation.

OBSERVATION D'UNE ECLIPSE DE LUNE dans l'Isle de çummin.

LE 8 d'Octobre il y eut une Eclipsé de Lune, dont le commencement ne parut point, parce que la Lune étoit déjà beaucoup éclipcée lors qu'elle se leva.

La fin de l'Eclipsé au soir 8^h 18' 30"

Je m'étois servi, pour regler mon Horloge, d'un grand Analemme, & j'avois pris la hauteur du Soleil. Je crois que l'erreur ne peut pas être considérable, parce que mon Observation s'accorde assez bien avec celle qui a été faite à Nankin, dont la distance de l'Isle de çummin nous est connuë.

Nous aurons dans la suite l'Observation faite à Nankin. Il n'y a point eû à Paris d'Observation correspondante, parce que la pleine Lune & l'Eclipsé arriverent lorsqu'il y étoit environ midi.

KKkkkij

DE LA LATITUDE ET DE LA LONGITUDE
de l'Isle de çummin.

L'Isle de çummin est entre la Chine & le Japon à l'embouchure du Fleuve *Kiam*, (ou *Yam*, çu *Kiam*, c'est-à-dire Fleuve fils de la mer, car c'est ainsi que le Fleuve *Kiam* s'appelle près de son embouchure.)

J'y ai observé la hauteur du Pole avec un petit quart de cercle, elle m'a paru d'environ $31^{\text{d}} 40' 0''$
Le milieu de l'Isle est sous le méridien $146 51$
en supposant la longitude de Macao $138 30 0$

Cette Isle est éloignée de la Côte d'environ 70^{lis}
douze de ces Lis font une lieue de Flandre.
Elle est longue de 200^{lis}
& large de $30 40 50^{\text{lis}}$

Il n'y a qu'une petite Ville : tout le reste de l'Isle est rempli de maisons éparées, & de jardins, qui font comme un seul Village de toute l'Isle; il y a neuf petites Eglises, & un fort grand nombre de Chrétiens.

La Longitude de Macao n'étant que de $133^{\text{d}} 53 45^{\text{q}}$
il faut ôter à la Longitude de l'Isle de çummin $4 35 15$
sçavoir la difference entre $133^{\text{d}} 53' 45''$, & $138^{\text{d}} 30'$.
donc la Longitude estimée de l'Isle de çummin seroit $142 16 45$

En examinant les Longitudes que le Pere Noël a déterminées par les distances, j'ai trouvé que la Longitude de Hoai-ngan devoit être de $139 48$
quoi que par les Observations que j'ai rapportées, elle ne soit que de 139
D'où j'ai conclu, que puisque l'Isle de çummin n'est pas fort éloignée de Hoai-ngan, & que le Pere Noël a été de l'un à l'autre, on en pouvoit encore retrancher les $48'$, & déterminer au moins pour le present la Longitude du milieu de l'Isle de çummin $141 29$

Le Pere Martini $150 25$

réduit à notre hypothese	148 ^d 25'
Dudlé met la Côte de la Chine à l'embouchure du	
fleuve Kiam de	155
réduit à notre hypothese	146
le Pere Couplet	150 5
Sanfon & Duval environ	166
Blau réduit à notre hypothese du premier méridien	
environ	150



REFLEXIONS DE M. CASSINI
sur la Longitude de la Côte orientale de la Chine.

LA situation de l'Isle de çummin, qui est à l'extrémité orientale du Continent de l'Asie, mérite d'être déterminée avec toute l'exactitude possible, en attendant que l'on ait des Observations correspondantes, pour en déterminer plus précisément la Longitude.

On peut corriger l'estime du Pere Noël touchant la difference de Longitude entre cette Isle & Macao, sur le pied de la difference qui se trouve entre son estime & les Observations, dans la difference de Longitude entre Macao & Hoai-ngan. On a trouvé par les Observations des Satellites de Jupiter, que la difference de Longitude entre ces deux Villes est de 5^d 6' 15", elle étoit selon l'estime du Pere Noël de 5^d 48' : l'estime excède donc de 42', qui font environ la huitième partie de toute la difference. La difference de Longitude entre Macao & l'Isle de çummin, suivant l'estime du Pere Noël est de 8^d 21' ; la huitième partie est de 1^d environ 3', dont l'estime seroit excessive à proportion de l'excès de l'estime entre Macao & Hoai-ngan. L'ayant ôtée de la Longitude de l'Isle de çummin de 142^d 16' 45" trouvée sans tenir compte de la difference de l'estime, restera la Longitude de l'Isle de çummin 141^d 13' 45", qui est la plus proche du vrai que nous puissions établir jusques à présent.

K K k k k iij

Dans la Carte de l'Observatoire, le milieu de l'Isle de Cummin est à la Longitude de $140^{\text{d}} 24'$, à $50'$ près de cette dernière détermination.

Puisque cette Isle est fréquentée par les Missionnaires, ils auront la commodité d'y faire quelques Observations des Eclipses des Satellites de Jupiter, pour déterminer cette Longitude avec plus de subtilité, ce qui est d'une très-grande importance; cette Isle étant si proche de la Côte la plus orientale de la Chine, qui termine le Continent de l'Asie.

Et comme nous avons des Observations de ces Satellites faites par des Astronomes envoyez expressément par ordre du Roy à l'Isle de Gorée, qui est près de la pointe du Cap-Vert la plus occidentale de l'Afrique, & de tout le Continent de notre monde, nous aurons la Longitude totale du Continent que composent l'Asie, l'Europe, & l'Afrique.

On peut considérer le progrès que la Géographie a fait dans l'Asie en ce dernier siècle, de ce que Ptolomée fait monter à 180^{d} la Longitude de la Capitale des Sines, au-delà de laquelle il met un Continent inconnu, au lieu que la Côte orientale de la Chine, dont la Longitude doit être plus grande que celle de ce Continent, n'a que 141 ou 142^{d} de Longitude prise du même terme.

Il ne faut pas croire que toute la partie de l'Asie que Ptolomée appelle Sines, soit celle que nous appellons la Chine. Elle comprend ce qui fait aujourd'hui les Royaumes de Siam & de Camboia, avec quelque partie de l'Isle de Borneo, & de celle de Java, que l'on ne distinguoit pas alors du Continent: ce qui paroît de la description même de Ptolomée comparée avec les Cartes modernes.

Premièrement Ptolomée donne aux Sines pour confins du côté d'Orient & du Midy une terre inconnue, au lieu que la Chine connue aujourd'hui est terminée de ces deux côtes par l'Océan.

Secondement, il donne aux Sines pour confins du côté d'Occident, les Indes au-delà du Gange, qui sont les Païs qui confinent avec la partie occidentale du Royaume de Siam.

Troisièmement, Ptolomée donne aux Sines un grand Golfe qui monte jusqu'à 16^d de latitude boreale, & est renfermé entre une grande Peninsule occidentale, qui se termine à la Peninsule d'or (*aurea Chersonesus*) à 8^d de latitude australe, & à une terre orientale estimée Continent, qui avance au-delà de l'équinoxial jusqu'à 8^d & demi de latitude australe. Si nous considérons les terres qui se rencontrent à peu-près sous ces degrez de latitude, nous trouverons que ce grand Golfe ne peut être autre chose que le Golfe de Siam, qui à l'embouchure du Fleuve du Menan a 13^d de latitude boreale; que la grande Peninsule occidentale ne sçauroit être que celle de Malaca jointe à l'Isle de Sumatra, dont on ne connoissoit pas alors la séparation totale du Continent; le détroit qui est entre Malaca & Sumatra étant estimé un Golfe appelé *Ferinus*, auquel Ptolomée attribué la latitude septentrionale de 2^d, comme celle de Malaca: ce qui ne doit pas paroître étrange, puisque même dans ce siècle on a supposé Continent, diverses Isles dont on a depuis trouvé la séparation, comme sont la terre du Feu, la Californie, le Coray, & plusieurs autres.

Il n'y a point d'autres terres qui ayent les Longitudes australes, que Ptolomée attribué aux Villes orientales des Sines, que les Isles de Borneo & de Java, & les autres adjacentes qui devoient passer alors pour une partie du Continent oriental, où étoient entr'autres la Ville Capitale des Sines que Ptolomée met à 3^d de latitude australe, & à 180^d de Longitude. On ne connoissoit donc pas les Détroits qui sont entre ces Isles, mais on supposoit qu'elles ne faisoient qu'un Continent. Il ne s'ensuit pas que tous ces Détroits se soient ouverts par la force de la mer,

comme les Poëtes ont dit du Détroit de Sicile, & du Détroit de Gibraltar.

Il est plus vrai-semblable que les anciens n'ont eu qu'une connoissance très-confuse de ces Païs, qu'ils appelloient les Sines, par la relation de quelques voyages faits tant par terre que par mer. Par ces voyages on ne pouvoit avoir rien de plus assuré que la longueur des chemins, & peut-être la longueur des plus grands jours de l'année en differens lieux, que Ptolomée met à la tête de ses Tables, & d'où il tire les latitudes qui sont les principaux fondemens de ses descriptions. Il est évident qu'il ne faut pas s'arrêter aux Longitudes que Ptolomée donne à ces lieux-là, puisqu'il s'y trouve un excès de plus de 45^d , n'y ayant point de terres aux latitudes que Ptolomée attribue aux Villes méridionales des Sines dont la Longitude surpasse 135^d . Néanmoins on ne sçauroit assez louer Ptolomée, qui par la seule considération des détours des voyages abregea de 45^d la Longitude que Marin de Tyr Géographe le plus excellent de tous ceux qui l'avoient précédé, avoit fait monter à 225^d ; & ne tomba pas dans l'absurdité de Strabon qui faisoit les Indes comme Antipodes à l'Espagne. On ne s'étonnera pas qu'on y trouve présentement une si grande difference dans les Longitudes, si l'on considere que ces Longitudes n'étoient tirées que de l'estime de la longueur du chemin que l'on faisoit d'un lieu à l'autre, d'où l'on ne retranchoit pas toujours ce qui est augmenté par les détours & par l'irrégularité des vents: ce que Ptolomée fit avec plus de circonspection que n'avoit fait Marin de Tyr.

On ne voit pas que ni l'un ni l'autre ait eu des Mémoires plus distincts de ce qui est au-delà de la Peninsule d'or, que ce qu'Alexandre avoit laissé par écrit des navigations qu'on a fait au-delà, qui ne déterminent rien qui puisse servir à une description Géographique. Tout le continent qui comprend l'Europe, l'Asie & l'Afrique se trouvant

vant par les Observations modernes avoir un quart moins d'étendue d'Occident en Orient que les anciens Géographes ne supposoient. Il reste entre l'Asie & l'Amérique une partie inconnue opposée à l'Europe dans la même Zone, dont les Peres Jésuites qui ont été envoyez en qualité de Mathématiciens du Roy en Orient par terre & par mer, pourront un jour nous donner des nouvelles.

OBSERVATIONS

DE LA HAUTEUR DU POLE
en plusieurs Villes de la Chine, par le Pere Noël.

J'ai observé les hauteurs méridiennes du Soleil avec le Quart du cercle, dont j'ai parlé, c'est pourquoi, dans les calculs que l'on fera de la hauteur du Pole, il faudra avoir égard aux quatre ou cinq minutes qu'il donnoit de trop.

A Macao.

Hauteur du Pole septentrional.

22^d 12' 0"

La Ville de Macao est dans une petite Peninsule à la pointe méridionale de l'Isle Hiamxam, appelée par les Portugais Hamfam, qui peut avoir huit lieues horaires de diametre. La petite Ville de Hiamxam est à la pointe boreale de l'Isle, elle est habitée par les Chinois aussi-bien que le reste de l'Isle, à la réserve de la Peninsule de Macao.

Dans les Observations de l'année 1688, j'avois conclu des élémens du Pere Thomas.

La hauteur du Pole à Macao au College de la Compagnie de Jesus

22^d 12' 14"

le Pere Martini

22 19

le Pere Riccioli

22 13

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

L L L L

M. de la Hire	22 ^d	13'	
Dudlé & Janfon	22	40	
le Pere Jules d'Aleni	22	13	
le Pere Ureman	22	15	
le Pere de Rhodes dans la Carte de sa Relation	22	50	

Le Pere Martini dans la Carte de la Province de Canton de son *Atlas Sinicus*, met deux Isles; dont il appelle l'une Macao, & l'autre Hiamxam.

A Xaokim.

En l'année 1687, le 28 Octobre,			
Hauteur méridienne du centre du Soleil	53 ^d	50'	0 ^{ss}
Donc hauteur du Pole de	22	58	52
en corrigeant l'instrument	23	3	

Hauteur méridienne corrigée	53	44	6
Déclinaison du Soleil austral	13	12	12
Hauteur de l'Equateur	66	56	18
Hauteur du Pole	23	3	42
le Pere Michel Boym, Polonois, cité par le Pere Riccioli dans sa Géographie réformée	23		

A Xaocheu.

En l'année 1687, le 13 Novembre,			
Hauteur méridienne du centre du Soleil	47 ^d	7'	0 ^{ss}
Donc hauteur du Pole de	24	50	20
en corrigeant l'instrument	24	55	

Hauteur Méridienne corrigée	47	0	55
Déclinaison du Soleil	18	4	31
Hauteur de l'Equateur	65	5	26
Hauteur du Pole	24	54	34
le Pere Martini	24	42	
le Pere Boym	25	30	

A Nanhium.

En l'année 1687, le 21 Novembre,			
Hauteur méridienne du centre du Soleil	45 ^d	2'	
pas tout-à-fait certaine, à cause d'un petit brouillard, donc hauteur du Pole de	25	11	3
en corrigeant l'instrument	25	15	

FAITES AUX INDES ET A LA CHINE. 799

Hauteur méridienne corrigée	44 ^d	55'	51"
Déclinaison du Soleil	20	0	55
Hauteur de l'Equateur	64	56	46
Hauteur du Pole	25	3	14
le Pere Martini	25	32	
le Pere Boym	26		

Je ne sçai à quoi attribuer la difference que je trouve entre la conclusion du Pere Noël, & la mienne, qui est de 11', si ce n'est que l'on ait écrit par mégarde, hauteur du centre, au lieu du bord supérieur; en ce cas-là latitude de Nan-hium seroit de 25 19 34 ce qui s'accorde mieux avec la distance de Xaocheu.

A Nan-ngan.

En l'année 1687, le 25 Novembre,

Hauteur méridienne du centre du Soleil	43 ^d	49'	
Donc hauteur du Pole de	25	23	14
en corrigeant l'instrument	25	30	

Hauteur méridienne corrigée	43	42	49
Déclinaison du Soleil	20	50	31
Hauteur de l'Equateur	64	33	20
Hauteur du Pole	25	26	40

A Cancheu.

Le 1 Décembre 1687.

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	42 ^d	35'	0"
Donc hauteur du Pole	25	47	37

Hauteur méridienne corrigée	42	28	46
semi-diametre apparent du Soleil		16	20
Hauteur corrigée du centre	42	12	26
Déclinaison du Soleil	21	53	22
Hauteur de l'Equateur	64	5	48
hauteur du Pole	25	54	12

La même le 2 Décembre 1687

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	42 ^d	35'	
Donc hauteur du Pole	25	48	23
en corrigeant l'instrument	25	53	

LLlll ij

800 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Hauteur méridienne corrigée	42 ^d 18'	45 ^h
demi-diametre apparent du Soleil		16 20
Hauteur corrigée du centre	42	2 26
Déclinaison du Soleil	21	58 2
Hauteur de l'Equateur	64	0 28
Hauteur du Pole	25	59 32
Hauteur moyenne	25	56 52
le Pere Martini	26	10
le Pere Boym	25	20

A Nancham.

Le 18 Décembre 1687

Hauteur méridienne du centre du Soleil	37 ^d 56'	
Donc hauteur du Pole	28	35 52

Hauteur méridienne corrigée	37	49 35
Déclinaison du Soleil	23	26 40
Hauteur de l'Equateur	61	16 15
Hauteur du Pole	28	43 45

La même le 19 Décembre

Hauteur méridienne du centre du Soleil	37 ^d 55'	30 ^h
Donc hauteur du Pole	28	36 21

Hauteur méridienne corrigée	37	48 35
Déclinaison du Soleil	23	28
Hauteur de l'Equateur	61	16 35
Hauteur du Pole	28	43 25

La même & le même jour,

Hauteur du bord supérieur du Soleil	38 ^d 12'	
Donc hauteur du Pole	28	35 38
en corrigeant l'instrument	28	40

Hauteur du bord supérieur corrigée, tant pour l'instrument, que pour les réfractions	38	5 25
Demi diametre apparent du Soleil	16	22
Hauteur du centre corrigée	37	49 13
Déclinaison du Soleil	23	28
Hauteur de l'Equateur	61	17 13
Hauteur du Pole	28	42 47
par la premiere Observation, hauteur du Pole	28	43 45

par la seconde	28 ^d	43'	25"
par la troisième	28	42	47
moyenne hauteur	28	43	6
le Pere Martini	29	13	

A Nankam.

Le 7 Janvier 1688, étant à même la- titude que la Ville,			
Hauteur méridienne du centre du Soleil	38 ^d	15'	
Donc hauteur du Pole	29	18	52
en corrigeant l'instrument	29	23	

Hauteur méridienne corrigée	38	8	35
Déclinaison du Soleil	22	24	22
Hauteur de l'Equateur	60	32	57
Hauteur du Pole	29	27	3
Le Pere Martini	30	2	
Le Pere Thomas, dans les Observations de 1688, met la hauteur sur le bord du Lac proche les murailles de Nankam du côté du midy	29	30	25

A Nankim.

Le 26 Janvier 1688,			
Hauteur du bord supérieur du Soleil	39 ^d	31'	
Donc hauteur du Pole	31	58	13
en corrigeant l'instrument	32	3	

Hauteur corrigée du bord supérieur	39	24	41
Démi diamètre apparent du Soleil	16	19	
Hauteur corrigée du centre	39	8	22
Déclinaison	18	43	53
Hauteur de l'Equateur	57	52	15
Hauteur du Pole	32	7	45
Le Pere Thomas au College de la Compagnie	31	59	

A Chamxo.

Le premier de Février 1688,			
Hauteur méridienne du centre du Soleil	41 ^d	15'	30"
Donc hauteur du Pole	31	34	56
en corrigeant l'instrument	31	40	
	L L l l l i i j		

Hauteur corrigée	41 ^d	9'	14 ⁿ
Déclinaison du Soleil	17	6	54
Hauteur de l'Equateur	58	16	8
Hauteur du Pole	31	43	52
Le Pere Martini	32	13	
Le Pere Boym	31		

A Xamhay.

Le premier Avril 1688 ,			
Hauteur méridienne du centre du Soleil	63 ^d	42'	
Donc hauteur du Pole	31	11	28
en corrigeant l'instrument	31	15	

Hauteur méridienne corrigée	63	36	24
Déclinaison du Soleil	4	53	9
Hauteur de l'Equateur	58	43	45
Hauteur du Pole	31	16	45
Le Pere Martini	31	32	
Le Pere Boym	31		

A Namcheu.

Le 27 May 1689 ,			
Hauteur méridienne du centre du Soleil	81 ^d	13'	
Donc hauteur du Pole	30	11	30
Hauteur méridienne corrigée	81	7	0
Déclinaison du Soleil	21	27	4
Hauteur de l'Equateur	59	40	45
Hauteur du Pole	30	19	15

A Hamcheu.

Le 31 May 1689 ,			
Hauteur méridienne du centre du Soleil	81 ^d	51'	
Donc hauteur du Pole	30	10	34
en corrigeant l'instrument	30	15	
Hauteur corrigée	81	45	50
Déclinaison du Soleil	22	1	55
Hauteur de l'Equateur	59	43	55
Hauteur du Pole	30	16	5
Hauteur moyenne	30	17	40
Le Pere Martini	30	27	

A Suchen.

Le 15 Juin 1689,			
Hauteur méridienne du centre du Soleil	82 ^d	9'	
Donc hauteur du Pole	31	13	45
en corrigeant l'instrument	31	18	
Hauteur méridienne corrigée	82	3	49
Déclinaison du Soleil	23	22	37
Hauteur de l'Equateur	59	41	12
Hauteur du Pole	31	18	48
Le Pere Martini	31	52	

A Yamcheu.

Le 22 Juin 1689,			
Hauteur méridienne du centre du Soleil	81 ^d	9'	
Donc Hauteur du Pole	32	20	
Hauteur méridienne corrigée	81	3	49
Déclinaison du Soleil	23	28	42
Hauteur de l'Equateur	57	35	7
Hauteur du Pole	32	24	53
Le Pere Martini	33	6	

A Hoai-ngan.

Le 2 Aoust 1689,			
Hauteur méridienne du centre du Soleil	74 ^d	15'	0 ⁿ
Donc hauteur du Pole	33	27	
Hauteur méridienne corrigée	74	9	39
Déclinaison du Soleil	17	40	41
Hauteur de l'Equateur	56	28	58
Hauteur du Pole	33	31	2

A Hoai-ngan.

Le 21 Mars 1690,			
Hauteur méridienne du centre du Soleil	56 ^d	56'	30 ⁿ
Donc hauteur du Pole	33	27	15
Hauteur méridienne corrigée	56	50	44
Déclinaison du Soleil		25	28
Hauteur de l'Equateur	56	25	16
Hauteur du Pole	33	34	44

804 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Dans la même Ville de *Hoai-ngan*, le jour suivant 22 Mars 1690,

Hauteur méridienne du centre du Soleil	57 ^d	20'	
Donc hauteur du Pole	33	27	45
Hauteur méridienne corrigée	57	14	14
Déclinaison du Soleil		49	7
Hauteur de l'Equateur	56	25	7
Hauteur du Pole	33	34	53

A Hoai-ngan.

Le 24 Avril 1690,

Hauteur méridienne du centre du Soleil	60 ^d	31'	
Donc hauteur du Pole	33	27	48
en corrigeant l'instrument	33	31	30
Hauteur méridienne corrigée	69	25	33
Déclinaison du Soleil	13	0	24
Hauteur de l'Equateur	56	25	9
Hauteur du Pole	33	34	51

Dans la même Ville le 2 May 1690,

Hauteur du centre du Soleil	72 ^d	0'	0"
Donc hauteur du Pole	33	29	22
en corrigeant l'instrument	33	32	
Hauteur méridienne corrigée	71	54	36
Déclinaison du Soleil	15	30	27
Hauteur de l'Equateur	56	24	9
Hauteur du Pole	33	35	51
Hauteur du Pole moyenne à Hoai-ngan	33	34	40
Le Pere Martini	34	17	

A Süncheu.

Le 14 de Juin 1690,

Hauteur méridienne du centre du Soleil	79 ^d	10'	
Donc hauteur du Pole	34	9	15
Hauteur méridienne corrigée	79	4	46
Déclinaison du Soleil	23	19	27
Hauteur de l'Equateur	55	45	19
Hauteur du Pole	34	14	41

A

A Siüchen.

Le 20 Juin de la même année ,		
Hauteur méridienne du centre du Soleil	79 ^d	20'
Donc la hauteur du Pole	34	9
Hauteur méridienne corrigée	79	14 46
Déclinaison du Soleil	23	29 6
Hauteur de l'Equateur	55	45 40
Hauteur du Pole	34	14 20
Le milieu entre les deux Observations	34	14 30
Le Pere Martini	35	2

Je n'ai pû observer la Latitude & la Longitude de toutes les Villes & de tous les Bourgs de la Chine par où j'ai passé ; mais pour donner une idée de leur position moins imparfaite que l'ordinaire , j'ai supposé la longitude de Macao , & la Latitude observée de quelques Villes , & j'ai conclu de proche en proche la Longitude & la Latitude des autres par la quantité du chemin de l'une à l'autre , me servant pour déterminer l'air de vent auquel l'une étoit située à l'égard de l'autre , d'une boussole , qui à Macao m'a paru décliner au Nord-Ouest d'un peu plus d'un degré , & un peu moins , & quelquefois même point du tout en quelques endroits de la Chine. Je n'ai cependant pas observé la variation assez exactement pour en répondre. J'ai marqué une minute , quand les secondes ont passé 30. C'est de cette maniere que la Latitude observée de Xaokim étant de

31^d 3' 0"

La distance de Xaokim à Canton par le plus court chemin de 11 lieuës horaires , dont 22 font un degré , & Xaokim étant au Ouest Sud-Ouest de Canton , où tout au plus l'air de vent faisant un angle de 65 avec le méridien , j'ai conclu la Latitude de Canton de 23^d 15 ou 16'

A l'égard des stades des Chinois , qu'ils appellent Lis , & dont je me suis servi pour marquer les distances , il semble qu'elles sont différentes en différentes Provinces ; car

ayant mesuré le temps avec une montre fort juste, sur le chemin de Nan-hium à Nan-ngan, j'ai trouvé, toute compensation faite, que quinze lis répondoient à une heure de chemin, & rarement seize. Et sur le chemin de Nankim au Bourg de Tan-yan, que douze lis répondoient à une heure de chemin; ce qui est le plus ordinaire dans toute la Chine. C'est pourquoi j'ai crû qu'on pouvoit donner douze lis Chinois à une lieuë de Flandre; cela s'accorde avec ce que dit le Pere Verbieft dans sa Cosmographie Chinoise, qu'un degré de latitude sur la terre, est de deux cens cinquante lis.

Il en est des lis Chinois, comme de nos lieuës Françaises, qui ne font pas de la même grandeur par tout. On les réduit d'ordinaire à trois especes, sçavoir la lieuë de Paris de 2000 toises; la lieuë marine de 2852 toises; & la lieuë commune de 2282 toises du Châtelet de Paris. Puis donc que deux cens cinquante lis Chinois font un degré de Latitude, & que suivant les Observations de l'Académie, le degré est de 57060 toises, il est évident que chaque lis est de 208 toises & $\frac{6}{25}$ de toise, & que par conséquent la lieuë mediocre Française est d'environ dix lis Chinois.

Xaokim est sur la riviere à 12 lieuës de Canton, de celles dont 22 font un degré au Ouest Sud-Ouest, ou du moins à l'air de vent qui fait un angle de 65^d avec le méridien, comme je l'ai souvent reconnu par la boussole sur la route, d'où j'ai conclu la Latitude de Canton

23^d 15 ou 16^f

Je trouve par le calcul suivant les élemens du Pere Noël, la difference de Latitude entre Xaokim & Canton

	12	40
Or la Latitude corrigée de Xaokim est	23	3 42
Donc Latitude de Canton	23	16 22
Toutes les anciennes Cartes de la Chine placent Xaokim plus au Septentrion que Canton, & le Pere Martini met Xaokim à	23	30
Canton à	23	15
Riccioli donne à la même ville de Canton	23	30

Le Pere Couplet	24 ^d		
Dudlé	23	30	
Le Pere Thomas dans les Observations de 1688 mettoit la Latitude de Canton à 500 pas de la riviere vers le Septentrion	23	57	7
Je ne sçai à quoi attribuer cette grande difference, car le Pere Thomas marque le 23 ^e d'Août 1685,			
Hauteur méridienne du Soleil	77	23	43
Déclinaison	11	21	50
D'où résulte la hauteur de l'Equateur	66	1	53
Hauteur du Pole	23	58	7
Il est vrai que la déclinaison prise exactement n'est que	11	18	58
Mais cela n'ôteroit de la hauteur du Pole que deux minutes cinquante deux secondes.			

Un peu au-dessus de Canton à l'Occident, il entre dans la grande riviere, une petite riviere par laquelle on monte à Pequín : cette riviere court environ 35 lieues Françoises par des plaines entrecoupées de canaux, jusqu'à la petite Ville de Sinyven. Elle passe ensuite entre des rochers & des montagnes qui s'étendent jusques à Nan-hium & Nan-ngan, & même au-delà. On va par cette riviere à Xancheu, qui est sur le conflant d'une autre petite riviere à 840 lis de Canton; les Ecclesiastiques François y ont une Eglise depuis deux ans.

De Xaocheu à Nam-hium il y a par la riviere 260 lis, c'est la seconde Ville de la Province de Canton; elle est située au conflant de deux rivières, dont la source n'est pas éloignée, à 260 lis de Xaocheu. Les Peres Augustins y ont une Eglise depuis 5 ans. On quitte la riviere à Nam-hium pour en aller reprendre une autre à Nan-ngan, qui porte bateaux dès sa source : on y va par une chaussée qui aboutit à un défilé, où il y a une porte & un corps de garde; on descend ensuite à Nan-ngan par un chemin fort escarpé.

Nan-ngan est éloigné de Nam-hium de 120 lis : il y a depuis quelques mois un Missionnaire de l'Ordre de Saint François.

Cancheu est la seconde Ville de la Province de Kiamfi, située au conflant de deux rivières navigables, à 400 lis de Nan-ngan par la rivière qui a beaucoup de détours. Il y a dans cette Ville un Puits qui se remplit & se sèche deux fois en 24 heures.

De Cancheu à Nancham la rivière est fort grosse, elle passe d'abord par un Pays plein de montagnes, & ensuite par des plaines où étant grossie par le concours de plusieurs rivières, & se divisant en plusieurs bras, elle forme plusieurs Isles en approchant de Nancham qu'elle entoure presque tout-à-fait.

Nancham est Capitale de la Province de Kiamfi, à 450 lis de Cancheu, par la rivière, & à 100 lis du Lac Poyan. Le Pere Martini dit qu'elle est à la source du Lac Poyan.

Ce Lac qui a bien 300 lis de tour, & 100 lis de longueur, est formé par le concours de plusieurs rivières; & parce qu'il y avoit long-temps qu'il n'avoit plu, il nous parut un marais entrecoupé de plusieurs canaux. Le Pere Martini dit que ce Lac a 40 lis de largeur, & que les Chinois lui en donnent 300 de longueur.

Nous vîmes le 30 Décembre toutes les montagnes couvertes de neige, quoique nous ne fussions qu'à 28^d 30' de latitude.

Nankam est à 270 lis de Nancham sur le bord occidental du Lac Poyan, dont les eaux s'écoulent à la petite Ville de Honkem.

La Ville de Ngankim est éloignée de Nankam de 370 lis. J'ai conclu la hauteur du Pole de 30^d 25' il faut la corriger. 30 30

Nous commençâmes à ressentir à la vûe de cette Ville, le 12 de Décembre, un froid aussi grand que je l'aye jamais vû en Flandre, avec de la neige, de la glace, &c.

Nankim est sans contredit la plus grande Ville de la Chine, car elle a 80 lis de tour, sans y comprendre les Fauxbourgs qui sont bien aussi grands que la Ville; elle est

éloignée de Ngankim de 650 lis, & sur un grand canal qui va se rendre dans le Kiam, & qui forme avec cette rivière une Isle, où la Ville est située à la droite de la rivière dont elle est un peu éloignée.

De Nankim à la Mer le Fleuve Kiam s'appelle *Yam çu Kiam*, c'est-à-dire, Fleuve fils de la Mer.

Depuis Nankim jusques à la petite Ville de Tanyam il y a par terre 190 lis, de Tanyam à Chamcheu 90 lis par eau, de Chamcheu à Chamxo 210 lis.

Chamxo n'est qu'à 40 lis de la Mer, Xamhay est à l'embouchure d'une rivière qui se décharge dans la Mer orientale à 240 lis de Chamxo. L'Isle de çummin est à 60 lis de Chamxo à l'embouchure du Fleuve *Yam çu Kiam*, elle a environ 200 lis en longueur, & 20, 30, 40 50 en largeur, il n'y a qu'une Bourgade, le reste n'est qu'une espece de Village continuel.

Hamcheu est la Capitale de la Province de Chekiam, située dans une plaine à une petite lieuë du Fleuve *çumT am Kiam*, qui en cet endroit a près de cinq quarts de lieuë de large.

A l'Occident de la Ville, proche les murailles, il y a un Lac de quatre lieuës de tour environné de montagnes. Au Septentrion il y a un grand Canal qui n'a point de communication avec la grande rivière. Le corps du Pere Martini est enterré à une lieuë de cette Ville là. Presque toute la foye de la Chine se fait dans ce Pais, entre Xamhay, Hamcheu, & Sucheu.

Sucheu à 230 lis de Xamhay, est une des belles Villes de la Chine, qui a comme Hamcheu 40 lis de tour, sans y comprendre les Fauxbourgs; elle est entrecoupée de canaux comme Venise. A 6 ou 7 lis de là, il y a entre le Midy & l'Orient un Lac médiocre & un très-grand entre le Midy & l'Occident éloigné de 20 lis, on l'appelle *Taihu*, c'est-à-dire, le grand Lac, parce qu'il a 6 ou 700 lis de tour.

Yamcheu est sur un grand Canal qui va du Fleuve Yam ou Kiam à celui de Hoai. Tout le País qui est entre la Mer & le canal est de beaucoup plus bas que le canal même, & fort sujet aux inondations. A l'Occident du Canal il y a plusieurs Lacs qui communiquent l'un à l'autre, le premier est à 45 lis de Yamcheu auprès du Bourg Xoaque, dont le Lac porte le nom, il est large de 15 ou 16 lis; à 180 lis de Yamcheu est le Lac de Coayca proche la petite Ville du même nom, il a bien 40 lis de large; le troisième est à 300 lis de Yamcheu proche Poaim, il s'appelle *Pema hu*, c'est-à-dire, Lac du cheval blanc, il a 80 ou 90 lis de large.

Hoai-ngan est dans un lieu marécageux sur un grand Canal qui va se rendre dans le Fleuve Hoai, c'est-à-dire, fleuve saffranné ou jaune.

T A B L E

*DES LONGITUDES, DES LATITUDES
& des distances de quelques Villes de la Chine.*

J'Ai marqué les petites Villes par †. J'ai compté la distance par lis, & l'on doit toujours la prendre du lieu qui précède immédiatement si l'on ne marque le contraire.

La distance des lieux que donne le Pere Noël dans cette Table, n'est point par une ligne droite, mais par le chemin que l'on fait ou par terre ou par mer ou par la rivière. Il est aisé de changer les lis Chinois en lieux communes Françoises, puisque dix de ces lis font une lieuë.

Je donne dans cette Table les Longitudes & les Latitudes telles que les a marquées le Pere Noël. Il faut néanmoins ôter de la Longitude de Macao 4^d & environ 33 minutes, suivant ce que j'ai remarqué; & parce que cette Longitude est le fondement des autres, il faut ôter à toutes le même nombre de 4^d 33'. De plus cette correction, donnant la Longitude de Hoai-ngan de 139^d environ 48', qui n'est par les Ob-

servations que de 134^d. Il faut encore ôter à la Longitude de chaque Ville, la partie proportionnelle en faisant par une règle de proportion (si la différence de Longitude entre Macao & Hoai-ngan de 6^d 15' donne 48' à ôter, la différence entre Macao & un autre Ville combien donnera-t-elle?) A l'Orient de Hoai-ngan, il faut retrancher les 48' de toutes les Longitudes.

A l'égard des Latitudes, il faut corriger les observées suivant ce qui a été dit cy-dessus, & pour celles qui ont été conclues par les distances, il y faut faire les corrections par analogie. J'avois fait ces corrections, mais j'ai été obligé de les retrancher, parce que la Table n'auroit pu être imprimée commodément.

<i>Noms.</i>	<i>Longit.</i>	<i>Latit.</i>	<i>Dist.</i>	<i>Lis.</i>
Macao	138 ^d 30'	22 ^d 12'	0	0
Hiamxam †	138 21	22 30	Par Mer	110
Canton	138 15	23 15	Par la Riv.	230
Sanxui †	137 53	23 9	Riv.	140
Xoakim	137 41	23 3	Riv.	30
çim-yuen †	138 18	23 50	Riv.	220
Im-te †	138 56	24 8	Riv.	190
Xaocheu	139 18	24 55	Riv.	320
Nan-hium	139 55	25 15	Riv.	260
Nan-ngan	140 4	25 30	Par Terre	120
Nankam †	140 22	25 45	Riv.	200
Cancheu	140 32	25 53	Riv.	200
Van-ngan †	140 18	26 43	Riv.	250
Tai-ho †	140 24	26 59	Riv.	100
Kie-ngan	140 25	27 15	Riv.	110
Kie-xui †	140 35	27 22	Riv.	50
Hiakiam †	140 37	27 37	Riv.	80
Sinkan †	140 48	27 46	Riv.	70
Linkiam	140 38	27 59	Riv.	90
Fum-chim †	141 5	28 5	Riv.	130
Nanicham	141 9	28 40	Riv.	120
Nankam	141 11	29 23	Riv.	280
Hukeu †	141 25	29 38	Riv.	90

<i>Noms.</i>		<i>Longit.</i>	<i>Latit.</i>	<i>Dist.</i>	<i>Lis.</i>
Pumçe	†	141 ^d 41'	29 ^d 44'	Riv.	80
Tumlieu	†	142 6	30 0	Riv.	130
Ngankim		142 10	30 52	Riv.	120
Chicheu		142 36	30 44	Riv.	140
Tumlim	†	142 56	31 2	Riv.	120
Viüc-hu	†	143 27	31 20	Riv.	170
Nankim		143 47	32 4	Riv.	180
Kiu-yum	†	144 6	31 57	Par Terre	90
Tam-yam	†	144 32	31 53	Par Terre	100
Chamcheu		144 53	31 45	Riv.	90
Vusie	†	145 14	31 33	Riv.	70
Chamxo	†	145 47	31 40	Riv.	130
Sucheu		145 28	31 18	Riv.	90
Quenxan	†	145 52	31 20	Riv.	70
Xamhay	†	146 33	31 15	Riv.	170
Sumkiam		146 10	31 2	Riv.	100
Kia-xen	†	145 43	30 49	Riv.	54
Kiahim		145 35	30 47	Riv.	36
Xe-muen	†	145 20	30 35	Riv.	100
Hamcheu		144 59	30 15	Riv.	110
Le Bourg de				Xamhay	160
				Nankim	180
l'Isle de çumin†		146 21	31 52	Tan-yan	90
Chnkiam		144 27	32 14		
Quacheu	†	144 23	32 18	Riv.	10
Yamcheu		144 22	32 25	Riv.	40
Caoyeu	†	144 24	32 42	Riv.	180
Poaim		144 20	33 15	Riv.	150
Hoai-ngan		144 18	33 32	Riv.	80
Hüüy	†	143 41	33 0	Par Terre	200
Sucheu	†	143 41	33 13	Riv.	5
Uho	†	143 2	33 14	Riv.	180
çimho	†	144 6	33 35	de Hai-ngan	60
Toayuen	†	143 48	33 40	droit chemin	60
				Soçuen†	

Noms.	Longit.	Latit.	Dist.	Lis.
Sociuen	† 143 ^d 32'	33 ^d 53'	droit chemin	100
Picheu	† 143 16	34 7		80
Siucheu	† 142 29	34 9		150

Il faut prononcer tous ces noms de Villes à la Portu-
gaïse.

J'ai crû qu'il n'étoit pas à propos de faire une Carte de cette partie
de la Chine, jusqu'à ce que nous ayons eû quelques éclaircissements.

DE LA HAUTEUR DU POLE A PEKIN.

LE Pere de Fontanay dans une lettre dont je n'ai vû que la copie,
écrit qu'il a observé la hauteur du Pole à Pekin dans la maison de la
Compagnie de Jesus, de 39^d 53' 0"

Mais je crois qu'il faut 59' ou 58', au lieu de 53', car dans la même
lettre, ce Pere ajoute que de Pekin allant droit au Nord, il y a près de
dix lieux jusques à la grande muraille; & qu'ainsi en comptant depuis
la pointe méridionale de l'Isle d'Aynan, qui est à 18^d, l'Empire de la
Chine aura 22^d 30' de Latitude. Or les dix lieux de Pekin à la grande
muraille ne font tout au plus que 30'

Ainsi la hauteur du Pole à la grande muraille au
Nord de Pekin seroit environ 40^d 30' 0"
Desquels si l'on ôte la hauteur du Pole à la pointe au-
trale de l'Isle d'Aynan de 18

Il restera pour l'étendue de la Chine du Midy au Sep-
tentrion 22 30

Qui valent 562 lieux communes Françoises.

Pour déterminer donc la hauteur du Pole à Pekin, j'ai comparé deux
Observations faites en même temps, l'une à Pekin par le Pere Verbieft,
& l'autre à Bologne en Italie par M. Cassini

En 1668 le 27 de Septembre dans l'Observatoire Royal de Pekin,
Hauteur du gnomon 8 pieds 4 doigts 9 minutes, qui
vallent en divisant chaque pied en dix doigts, & cha-
que doigt en dix minutes 849 min;

Longueur de l'ombre méridienne 16 pieds 6 doigts 6
minutes qui vallent 1666 min;

Par conséquent distance apparente du bord supérieur

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

N N n n n

814 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

du Soleil au zenith ,	62 ^d	59'	48"
Réfraction, moins la parallaxe, à ajouter		2	3
Donc vraye distance du bord superieur au zenith	63	1	51
A Bologne le même jour 27 Decembre de l'année 1668,			
Hauteur du gnomon 82 pieds du Châtelet de Paris, divisée également en		100000	p.
Longueur de l'ombre du bord superieur du Soleil	241	350	
Ajoutez le demi-diametre du trou placé au haut du gnomon, par lequel passoit l'image du Soleil		50	
ombre corrigée	241	400	
Donc distance apparente du bord superieur du Soleil au zenith	67 ^d	29'	54"
Réfraction, moins la parallaxe, à ajouter		2	24
Donc vraye distance du bord superieur du Soleil au zenith	67	32	18
Difference entre les méridiens de Pekin & de Bologne environ	7 ^h	0'	0"
Partie proportionnelle de la déclinaison qui convient à la difference de 7 heures			57
Qu'il faut ôter à la vraye distance du bord superieur du Soleil au zenith de Pekin de	63 ^d	1	51
Reste la vraye distance du Soleil au zenith dans le parallele de Pekin, & le méridien de Bologne de	63	0	54
Mais la distance du Soleil au zenith à Bologne étoit	67	32	18
Donc la difference entre la Latitude de Pekin & celle de Bologne, étoit de	4	31	24
Vraye hauteur du Pole à Bologne à l'Eglise de saint Petrone, suivant M. Cassini dans les Ephemerides de Malvassia	44	29	5
Donc hauteur du Pole à l'Observatoire Royal de Pekin	39	57	41
Les Peres Trigaut, Bayra, Riccioli, Martini, & M. de la Hire, mettent la hauteur du Pole au milieu de la Ville, qui a au moins trois minutes de degré d'étendue du Midy au Septentrion de	40	0	0
Les anciens Géographes mettent cette Ville beaucoup plus au Septentrion			
Antoine Herrera dans son nouveau Monde	48		
Janfon dans la Carte de la Chine	48	40	
Dudlé.	41	58	

D E L A T A R T A R I E ,
Frontiere de la Chine.

Nous avons appris par les lettres du Pere Thomas écrites de Pekin le 8 de Septembre 1689, que les Ambassadeurs de l'Empereur de la Chine partirent de Pekin le 30 de May de l'année 1688, pour aller à Siringa traiter de la Paix avec les Ambassadeurs des Czars de Moscovie, & que deux Jesuites, un Portugais nommé le P. Pereira, & l'autre François nommé le P. Gerbillon, accompagnoient les Plenipotentiaires Chinois par ordre de l'Empereur.

Que ces Peres avoient écrit de la ville de Siüen à la sortie de la grande muraille de la Chine, de Kokotan ville de la Tartarie Occidentale, éloignée de Pekin d'environ 120 lieues horaires, & des campagnes du Royaume de Kalca environ à 300 lieues de Pekin, qu'ils avoient beaucoup souffert dans les deserts de Xamo, & qu'ils auroient de la peine à continuer leur voyage à cause de la guerre qui étoit entre deux Princes Tartares Eruth & Halla. En effet ils furent enfin obligez de retourner sur leurs pas, & ils arriverent à Pekin au mois d'Octobre de la même année 1688.

La Ville de Siringa appartient aux Moscovites; elle est, à ce que dit le Pere Thomas, au Nord-Ouest de Pekin, d'où elle est éloignée de 400 lieues horaires, 22 desquelles valent un degré d'un grand cercle de la terre. Cela supposé, & la Latitude de

Pekin de	40 ^d	01	0"
Et la Longitude à peu près de	138		
On peut conclure la Latitude de Siringa.	52	49	
Sa Longitude	129	47	
La Latitude de Kokotan ville de Tartarie environ	43	51	
Sa Longitude	135	2	

Le Pere Thomas dit dans une autre lettre que les Moscovites qui souhaitoient la Paix, avoient proposé aux Chinois un lieu plus commode pour les conferences, sçavoir la ville de Nipcheu à 260 lieues horaires de Pekin, & presque sous le même méridien. Que les Plenipotentiaires Chinois étoient partis de Pekin le 13 Juin 1689, les deux Jesuites qui avoient été du premier voyage les accompagnant encore dans celui-cy. Que ces Peres avoient écrit de Nipcheu le 19 d'Août, & que leurs lettres étoient arrivées à Pekin le 25. Qu'ils mandoient que les Ambassadeurs Moscovites y étoient arrivez ce même jour-là, que Nipcheu appartenoit aux Moscovites, qu'il n'étoit pas éloigné de

N N n n n ij

la ville de Jacca, qui étoit en partie le sujet de la guerre entre les Chinois & les Moscovites.

Que Nipcheu étoit à

51^d 45'

De Latitude Septentrionale, presque sous le même méridien de Pekin, un peu plus à l'Orient. Que cette Ville avoit à sa gauche une grande rivière qui va se rendre dans l'Océan Oriental. Qu'il étoit venu par ce Fleuve jusques auprès de Nipcheu 90 gros vaisseaux de guerre Chinois, avec beaucoup d'artillerie & de troupes pour la seureté des Ambassadeurs, & que ces vaisseaux étoient partis d'Ula.

Nous avons appris par les lettres du Pere Verbieft écrites de Pekin en 1683, que Ula la plus belle ville de la Tartarie Orientale, & autrefois le siege de l'Empire des Tartares, est à 44^d 20' de Latitude Septentrionale, puisqu'elle est à l'Orient d'été de Pekin; sur la rivière que les Tartares appellent Songoro, & les Chinois Sumhoa, qui prend sa source du Mont Champé. Que Kirin, autre ville considérable de la Tartarie, est à 32 milles au dessus de Ula sur la même rivière. Qu'on fait en cette Ville-là des barques d'une manière particulière, dont les habitans entretiennent toujours un grand nombre pour repousser les Moscovites qui viennent souvent sur cette rivière leur disputer la pesche des perles. Que Nicrita, qui est une place assez considérable de la Tartarie, est 700 lis ou 70 lieuës de Ula en descendant; qu'on s'embarque à Nicrita sur le grand Fleuve Helum, dans lequel se décharge le Songoro, & que suivant toujours le courant de l'eau, & allant à l'Orient d'été, ou un peu plus au Septentrion, on arrive en quarante jours de chemin à la mer d'Orient.

En supposant que Ula est à l'Orient d'été de Pekin à 44^d 20' de Latitude, sa Longitude seroit, suivant les hypotheses précédentes, de

139 23 0

supposé la distance de Pekin à Nipcheu de 260 lieuës horaires, à 22 au degré, la Latitude de

51 45

& le reste comme cy-dessus. La Longitude de Nipcheu sera presque la même que celle de Pekin, c'est-à-dire, de

138 & quelq.m.

Et de plus la Longitude de Moscou étant environ de

62

& la Latitude de

55 18

La distance de Moscou à Nipcheu sera d'environ 1050 lieuës communes.



VOYAGE DU PERE DUCHATZ A SYRIAM
& à Ava.

LE Pere d'Espagnac ayant été fait captif dans la dernière révolution de Siam, & mené à Ava, le Pere Duchatz partit de la rade de San Tomé le 17 d'Avril de l'année 1689, pour aller le délivrer, s'il étoit possible, & travailler ensuite tous deux ensemble à la vigne du Seigneur dans ce pais infidele.

J'ai tiré de tout ce que l'on a écrit de leur voyage, ce qui m'a paru utile à la Geographie.

Syriam est une Ville du Royaume de Pegou, aussi grande que Mets; le Pere Duchatz écrit qu'il y a observé la hauteur du

Pole de ^{16^d}
mais il ne marque point de quelle maniere il a fait ses Observations.

Il met dans une petite Carte de son voyage, la longitude de Syriam de ^{125^d 40'}

Je ne sçai sur quel fondement, mais suppose la longitude de Pou-dicheri de 100^d 30', & la largeur du golfe de Bengalle en cet endroit d'environ 16^d 30', la longitude de Syriam ne peut être que d'environ ^{117^d}

De Syriam à Ava il y a près de 300 lieuës par la riviere, le long de laquelle les Villages qui valent souvent mieux que nos Bourgs, ne sont éloignez les uns des autres que d'une demie lieuë. On navige sur cette riviere dans des balons qui sont aussi longs & aussi larges que nos plus grands vaisseaux, quoique dans leur construction il n'y ait ni clous ni chevilles: ils n'ont qu'une voile, mais plus haute & plus large que celles de nos grands navires.

Prom est à moitié chemin entre Syriam & Ava: il est aussi grand que Syriam.

Bakan est grand comme Dijon, & fort bien bâti, la riviere en cet endroit a dans l'espace de dix lieuës la vertu de petrifier le bois. Le Pere Duchatz dit qu'il y vit de gros arbres petrifiez jusqu'à fleur d'eau, dont le reste étoit encore de bois sec; & il ajoute que ce bois petrifié est aussi dur que la pierre à fusil.

Ava Capitale du Royaume de même nom, est aussi grand que Rheims: les maisons y sont hautes, bâties de bois, & les rues tirées au cordeau avec des arbres plantez des deux côtez.

Le Palais est doré dehors & dedans au milieu d'une enceinte de mu-

railles de briques , dont les quatre côtez paroissent égaux ; un des côtez n'a pas moins de 800 pas.

Le Pere Duchatz dit qu'il a observé la hauteur du Pole à Ava de 21^d
mais il ne marque point de quelle maniere il l'a observée.

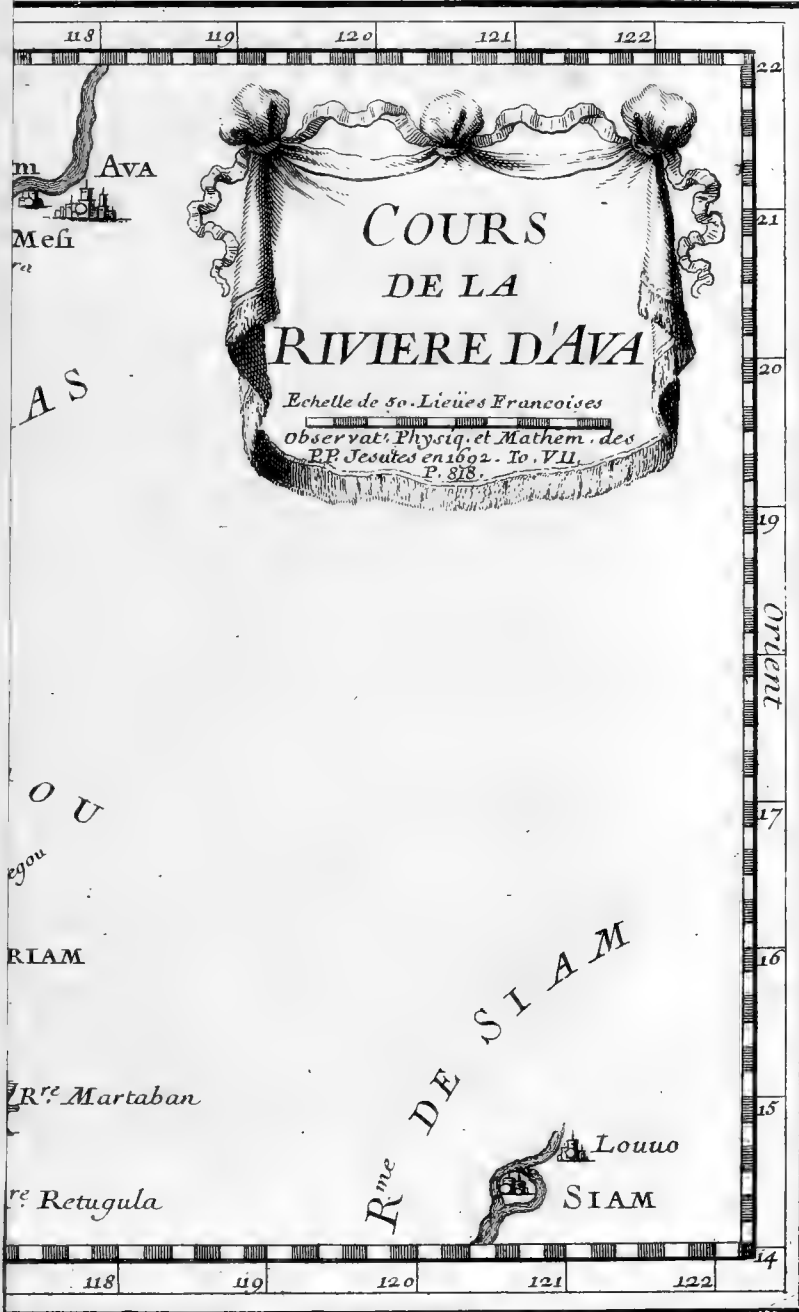
Le Royaume d'Ava est deux fois grand comme la France & aussi peuplé : les loix y sont les mêmes qu'au Japon , mais les Baramas n'ont ni la generosité ni la politesse des Japonnois , ils sont néanmoins fort doux & fort humains.

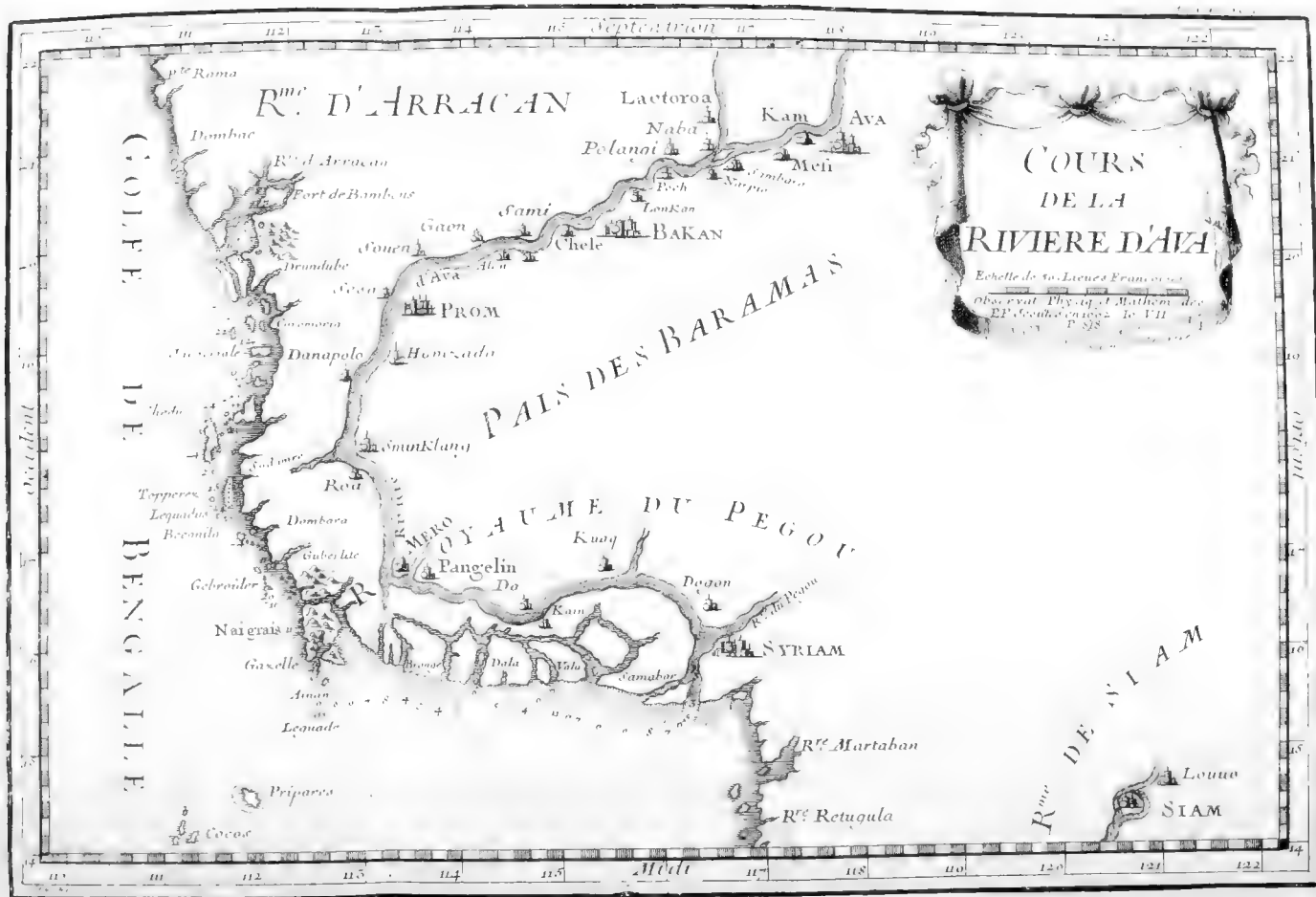
Ce Pere ajoute que les Geographes ordinaires défigurent tellement ce país , qu'il ne le reconnoît point dans leurs Cartes. J'ai fait graver la Carte , qu'il a tracée le moins mal qu'il lui a été possible , du cours de la riviere ; j'ai été obligé de la donner telle que je l'ai reçûe , n'ayant aucuns memoires sur lesquels je pusse l'examiner : j'ai seulement ajouté les Côtes , marquant les longitudes suivant ce que j'ai dit ci - devant. Il ne faut pas croire qu'un seul voyage suffise pour en avoir une idée parfaite , mais cette ébauche aidera à examiner ce qui nous viendra dans la suite. Il est aisé de voir par la position d'Ava , que cette Ville n'est pas fort éloignée de la Chine ; & une petite Relation que le Pere Bouvet envoya de Siam en 1687 , servira à faire connoître que la route n'est pas impraticable.

*VOYAGE DE LA PROVINCE DE JUNNAM
à la Ville d'Ava , fait par vingt ou trente mille Chinois ,
qui fuyoient le Tartare il y a environ 35 ans , suivant la
Relation que nous en ont fait quatre Chinois qui étoient de
ce nombre.*

NOUS partîmes de la Ville de Junnam , & après dix-huit jours de marche , nous entrâmes dans le territoire de Juncham.

De Juncham à Tienniotheou , nous mîmes quatre jours , de Tienniotheou au dernier Village qui est sur les confins de la Chine , où il y a une douane & une garnison , nous fîmes cinq journées d'un chemin très-fâcheux , au travers des bois qui sont pleins de Tygres ; mais où on ne trouve point d'Elephants.





Caracteres des Lettres
des Peuples de Bengale.

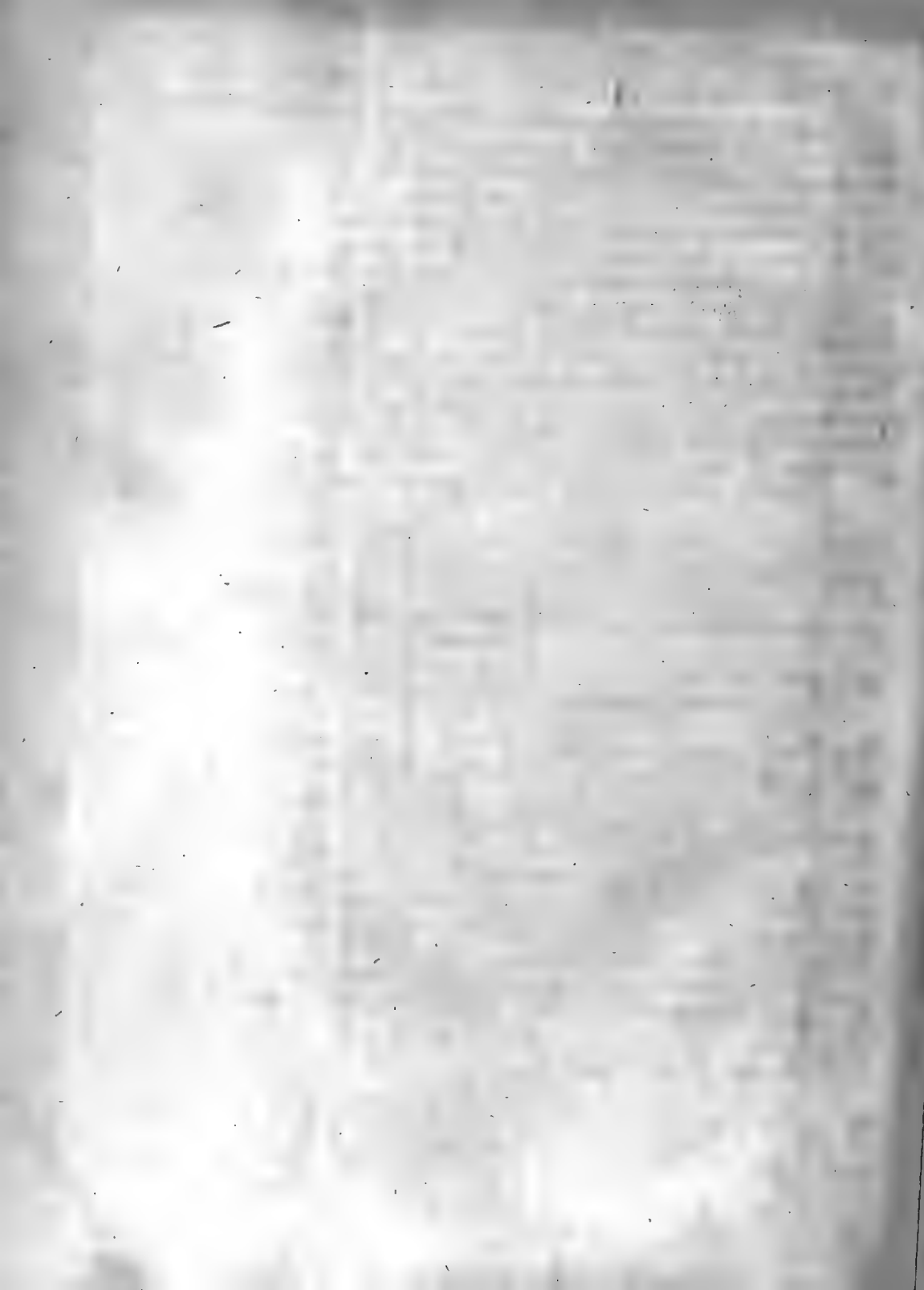
A.	৮. ৮. ৮.	trois a.
B.	৮. ৮.	deux b.
C.	৮.	
D.	৮. ৮. ৮. ৮.	quatre d.
E.	৮. ৮.	deux e.
F.		ils n'en ont point.
G.	৮. ৮. ৮.	trois g.
H.	৮.	
I.	৮.	
L.	৮.	
M.	৮.	
N.	৮.	
O.	৮. ৮.	deux o.
P.	৮. ৮.	deux p.
Q.	৮. ৮. ৮.	trois q.
R.	৮.	
S.	৮. ৮. ৮. ৮.	quatre s.
T.	৮. ৮. ৮. ৮.	quatre t.
V.	৮. ৮.	deux u.
Y.	৮.	
Z.	৮. ৮.	deux z.

Chiffres
de Bengale

1.	৮.
2.	৮.
3.	৮.
4.	৮.
5.	৮.
6.	৮.
7.	৮.
8.	৮.
9.	৮.
10.	৮.
Chiffres de Baramas	
1.	৮.
2.	৮.
3.	৮.
4.	৮.
5.	৮.
6.	৮.
7.	৮.
8.	৮.
9.	৮.
10.	৮.
halun	

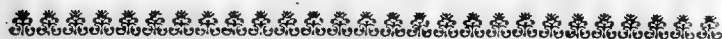
Caracteres des Lettres
des Peuples de Baramas.

A.	৮. ৮.
B.	৮. ৮. deux b.
C.	৮. ৮. deux c.
D.	৮. ৮. ৮. ৮. ৮. ৮. six d.
E.	৮. ৮. deux e.
F.	ils n'en ont point.
G.	৮. ৮. ৮. trois g.
H.	৮. ৮. deux h.
I.	৮. ৮. deux i.
L.	৮.
M.	৮.
N.	৮. ৮. deux u.
O.	৮.
P.	৮. ৮. deux p.
Q.	৮. ৮. cōme le d.
R.	৮.
S.	৮.
T.	৮. ৮. ৮. ৮. quatre t.
V.	৮. ৮. deux u.
৮. ৮. c'est à dire Fin.	
halun	



Là nous nous embarquâmes sur une rivière plus large & plus rapide que celle de Siam. En vingt jours, suivant le cours de la rivière, nous arrivâmes à la Ville d'Ava. Les quatre ou cinq premières journées se font dans un pays désert. Après cela nous trouvâmes tous les jours une ou deux Peuplades sur le bord de la rivière, dont les maisons étoient de bamboux, les habitans se jettoient dans les bois aussi-tôt qu'ils nous apperçoient. On peut faire le voyage par terre; mais il est très-incommode: le commerce est libre entre Ava & la Chine. On ne voulut pas nous recevoir dans la Ville d'Ava, & on nous obligea de camper à un lieu à la vûe de la Ville: de là chacun prit son parti comme il le jugea à propos. Pour nous, nous prîmes résolution de venir à Siam; nous fîmes par eau dans un mois à la Ville de Pegou, toujours en descendant les rivières.

De Pegou nous vinsmes par terre en quinze petites journées au Royaume de Siam.



*OBSERVATIONS FAITES A POUDICHERI
par le Pere Richaud, sur une Comete qui a paru en 1689.*

ON ne s'apperçut ici de cette Comete qu'au commencement de Decembre. Elle ne pouvoit en effet être vûe plutôt ni ici ni ailleurs, étant avant ce temps-là trop près du Soleil, comme il sera aisé de juger par son cours.

Le 8 de Decembre que je commençai à observer, je n'en pus voir la tête à cause des broüillards qui étoient à l'horison; j'en vis seulement de grand matin la queue qui passoit par les bras du Centaure.

Le 10 la Comete fut veüe vers le fond de la gueule du Loup entre sa langue & sa machoire. Le ciel fut couvert jusqu'au 14.

Le 14 elle parut tout proche de la petite étoile qui est entre l'épaule & le ventre du Loup : depuis ce jour-là jusqu'au dix-huitième , je n'en pus voir que quelquefois la queue.

Le 18 sur les 5 heures du matin , la queue passoit par l'étoile qui est à la cuisse occidentale du Centaure , & par celle qui est à son ventre : deux jours auparavant elle passoit entre les deux étoiles des deux cuisses.

Le 19 environ à 4 heures du matin , je vis la tête de la Comete près de la cuisse du Loup , elle faisoit avec l'étoile du premier pied du Centaure une ligne parallèle à une droite tirée de l'étoile du ventre par le premier bras de la Croisade ; la queue alloit parallèlement aux deux pieds du Centaure.

Le 20 à 5 heures du matin , la tête étoit plus près du pied du Centaure , & la queue touchoit la Croisade.

Le 21 la Comete étoit éloignée du pied du Centaure d'environ un degré. La queue passoit par le second pied & par le bras oriental de la Croisade.

Les jours suivans elle ne parut plus à cause du clair de Lune. J'en vis néanmoins encore la queue au commencement de Janvier pendant deux ou trois jours , sans pouvoir distinguer la tête qui s'étoit dissipée entièrement à notre égard.

Il paroît que cette Comete alloit du Nord au Sud , en gagnant un peu à l'Ouest ; de sorte qu'elle faisoit un angle d'environ 20 degrez avec le méridien , suivant à peu près le cercle de longitude qui passe par le dernier degré du Scorpion.

J'ai rapporté l'observation de cette Comete d'autant plus volontiers , que je crois qu'on n'en aura rien vu à Paris , puisqu'au commencement elle étoit trop près du Soleil , & qu'après l'éloignement du Soleil elle étoit trop près du Pole austral , n'en étant éloignée , lors que nous la voyions en ce pays , que d'environ 48 degrez. Or il est
clair

clair que la latitude de Paris étant de $48^{\text{d}} 50'$ tout ce qui est éloigné du Pole austral moins que de cette quantité de degrez, n'y sçauroit être vû sur l'horison.

J'oublois de marquer que la queue avoit la figure d'un grand fabre, dont la pointe étoit recourbée vers le Nord, la refraction plus grande des parties proches de l'horison, (car elle s'élevoit, quoi qu'un peu obliquement, de l'horison en haut) pouvoit causer cette courbure. Cette queue occupoit quelquefois près de 60 degrez d'un grand cercle.

OBSERVATION DE LA MESME COMETE,

par les PP. de Beze & Comille, à Malague, au mois de Decembre 1689.

LE 8 de Decembre les Sentinelles qui faisoient la garde pendant la nuit sur le bastion où étoit notre prison, nous avertirent qu'on avoit commencé à voir ce jour-là de grand matin une Comete du côté de l'Orient.

Le 9 entre 4 & 5 heures, nous vîmes sa queue, la tête étant dans les nuages près de l'horison.

Le 10 elle parut à découvert; la tête fut observée dans la gueule du Loup presqu'à la racine de sa langue, où pour éviter la confusion que cause la diversité des figures, la tête de la Comete étoit alors dans le concours de deux lignes droites, dont l'une se tiroit de cette étoile de la quatrième grandeur, que M. Halley nomme, *Borealis duarum quæ sequuntur scutum Centauri*, marquée π par Baïer, & par la première de celles qui sont selon les Tables de M. Halley devant le col du Loup, que la figure met sur la jambe gauche de devant, & que Baïer n'a point marquée, car les deux qu'il met au bout du même pied sont toutes différentes. La seconde ligne se tiroit par l'étoile de la troisième grandeur, qui s'appelle chez M. Halley la première du Loup à l'extrémité du pied, & que Baïer marque σ in extrema manu sinistra Centauri, & par la première de l'épaule du Loup marquée ζ .

Rec. de l'Ac. Tom. VII. 000000

La queue représentoit assez bien la figure d'un grand sabre, dont la pointe recourbée alloit donner jusqu'à l'étoile de la cinquième grandeur qui est au-dessus de la main droite du Centaure.

La Lune qui étoit alors dans son déclin & assez proche, la diminueoit de beaucoup; de sorte qu'elle n'avoit qu'environ 35 degrez d'un grand cercle.

Le 11, 12, 13 on ne put l'observer, cette partie du ciel étant selon l'ordinaire de Malaque couverte de nuages.

Le 14 elle étoit presque sur l'étoile de la cinquième grandeur qui est la plus orientale des trois de l'épaule du Loup, marquée par Baïer: sa queue plus éclairée & plus longue que devant, alloit en passant par le milieu du Centaure jusqu'au pied de la Coupe qui est sur la grande Hydre. Elle fut observée dans la suite avoir jusqu'à 68 degrez de longueur.

Le 15, 16, 17, 18 & 19 elle continua à suivre la ligne droite sur le dos du Loup vers l'étoile de la première grandeur qui est au pied du Centaure, en diminuant tous les jours depuis le 15 l'espace qu'elle parcouroit. Le 21 & 22 elle ne put pas être bien observée. Le 23 elle parut pour la dernière fois touchant presque à la partie boreale & occidentale du pied du Centaure. On voit par là que sa route la portoit du Nord au Sud, sur une ligne qui ne déclinoit que d'environ 21 degré à l'Ouest, ce qui est presque la déclinaison de l'écliptique: de sorte que la Comète suivoit à deux degrez près un cercle de longitude, & alloit aboutir vers le Pôle de l'Ecliptique.

La tête paroïssoit à la vûe comme une étoile de la quatrième grandeur, ou tout au plus de la troisième, d'une lumière fort sombre & nébuleuse: on la voyoit plus petite, par une Lunette assez bonne, qu'elle ne paroïssoit à la vûe simple.

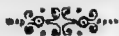
La plus grande vitesse de son mouvement, fut du 14 de Decembre au quinziesme, d'un peu plus de 3 degrez.

Des nuages qu'on voit vers le Pole Antarctique.

IL y a dans l'hémisphère austral deux grandes taches blanchâtres, que l'on marque d'ordinaire assez bien dans les Cartes célestes sous le nom du grand & du petit nuage, excepté qu'on éloigne trop le petit nuage du Couleure des Equinoxes, auquel il doit presque toucher.

Outre cela il y a deux grandes taches noirâtres que l'on n'a pas encore marqué dans les Cartes. La première est de figure presque rhomboïde, & suit immédiatement la croix du Sud. La pointe qui est tournée vers le Pole austral est irrégulière, s'étendant plus que celle qui lui est opposée, & se recourbant un peu vers le Triangle. L'autre tache n'est pas si bien marquée dans le ciel, elle est d'une figure assez irrégulière, composée presque de taches les unes sur les autres, & semées sur les branches du chène de Charles: elles sont même confondues par leurs bords, avec une partie de la Voye Lactée qui se répand jusques-là avec beaucoup de clarté. Ces taches ont cela de commun avec les autres, qu'elles disparoissent en présence de la Lune.

Personne, à ce que je croi, n'a encore parlé de ces deux taches célestes, à moins qu'on ne les rapporte aux deux nuages que décrit le Pere Joseph d'Acosta Jesuite, dans son Histoire Naturelle des Indes, liv. 1. chap. 2. En effet, ce Pere rapportant qu'il a vû lui-même vers le Pole Antarctique, deux taches noires fort remarquables, & qu'il oppose à la couleur de celle de la Voye Lactée; il seroit assez surprenant qu'il eut voulu entendre par là les deux nuages blancs, qui ont beaucoup de conformité avec cette Voye Lactée. Quoiqu'il en soit, je ne dis que ce que j'ai observé plusieurs fois.



Observation sur un pied du Centaure , par le P. Richard.

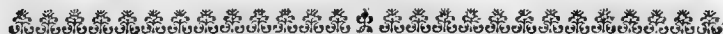
Regardant à l'occasion de la Comete plusieurs fois les pieds du Centaure , avec une Lunette d'environ douze pieds , je remarquai que le pied le plus oriental & le plus brillant étoit une double étoile aussi bien que le pied de la Croisade ; avec cette difference que dans la Croisade , une étoile paroît avec la Lunette notablement éloignée de l'autre ; au lieu qu'au pied du Centaure , les deux étoiles paroissent même avec la Lunette presque se toucher ; quoique cependant on les distingue aisément.

Sur une Lueur qui a paru au ciel pendant plusieurs jours.

ON dit que dès l'an 1683 on avoit observé à Paris une lueur extraordinaire , qui y paroissoit tantôt avant le lever du Soleil , & tantôt après son coucher , le long de la partie de l'Ecliptique qui est près du Soleil. On observa à Siam la même lumière l'an 1686 & l'an 1687 ; nous l'avons encore remarquée ici plusieurs fois à Poudichery en 1690. Elle étoit fort large , & s'étendoit presque le long de l'Equateur. Peu après le coucher du Soleil elle montoit plus de 40 degrez. De plus, je remarquai qu'elle changeoit peu à peu de place , s'avancant un peu vers le Nord , à mesure que le Soleil descendant plus bas sous l'horison s'en approchoit aussi. Cette lueur se distinguoit encore à 9 heures du soir , le Soleil s'étant couché un peu après six heures.

Le Pere Noël marque dans une de ses Lettres écrites de la Chine , que dans les lieux qui ne sont pas fort éloignés de l'équateur , on voit pendant plus de deux heures , après le coucher du Soleil , une lueur en forme de voye lactée , ou plutôt de queue de Comete qui s'étend jusqu'à plus de 50 degrez.

M. Cassini a donné dans le Journal du mois de May de l'année 1683 , ses Observations & ses réflexions sur des lumières semblables à celles dont il est ici parlé.



DE LA VARIATION DE L'AIMAN.

LA déclinaison de l'Aiman a été observée exactement par le Pere Richaud

A Louveau & à Siam en 1688. de 4^d 30' N. O.

elle étoit presque la même à Paris en ce temps-là.

Le Pere de Fontanay l'avoit observée à Louveau en 1686

de 4 45 N. O.

lors qu'elle étoit à Paris d'environ 4 20 N. O.

Ainsi la déclinaison au Nord-Oüest diminué à Louveau, à peu près, comme elle augmente à Paris.

A Pondichery par le même Pere Richaud en 1689, de 7 0 N. O.

A Ava par le Pere Duchatz en 1689. 5 0 N. E.

Il y a peu de matieres sur lesquelles on se soit plus détrompé que sur celle de la déclinaison & de la variation de l'Aiman. Car dès que Chabot & Oviedo eurent avancé que l'aiguille aimantée ne demeurait pas toujours dans le plan du méridien, mais qu'elle déclinoit tantôt vers l'Orient & tantôt vers l'Occident, les Philosophes & les Geographes prévenus en faveur de la vertu directrice de l'Aiman, & de l'attraction des Poles du monde, se récrierent contre cette nouvelle découverte, disant sans façon que ces deux Pilotes étoient des ignorans, qui s'étoient trompez vouloient tromper les autres, & que s'ils avoient remarqué dans leurs Bouffoles quelque chose d'extraordinaire, cela venoit de ce que l'aiguille avoit été mal aimantée, ou qu'elle s'étoit désaimantée à force de servir. Mais une infinité d'Observations que l'on fit ensuite presque dans toutes les parties du monde, prouvèrent si bien la déclinaison & la variation de l'Aiman, qu'il ne fut plus permis d'en douter.

Chacun raisonna à sa maniere sur les Experiences qui lui tomberent entre les mains. Les Physiciens en chercherent la cause, & donnèrent leurs conjectures pour des veritez. Les Mathématiciens, après avoir enseigné aux Pilotes des regles seures pour observer la déclinaison de l'Aiman, & pour corriger leur route, que l'infidelité de la Bouffole rendoit souvent mauvaise, essayèrent de trouver par ce moyen les longitudes si nécessaires à la navigation. Mais les systêmes qu'ils en firent se trouvèrent tous faux dans la suite, aussi-bien que les raisonnemens des Philosophes, parce que les uns & les autres avoient établi des conclusions générales sur des faits particuliers, dont on ne connoissoit

point la cause; & qu'ils avoient raisonné par analogie dans des choses qui n'avoient tout au plus qu'un rapport apparent.

Le fameux Simon Stevin fit imprimer en 1608, sur les Observations d'un certain Géographe nommé Plancius, un Traité qu'il intitula, *De Limen-beuretica*, parce qu'il y enseigne la maniere de trouver un Port par la seule hauteur du Pole, & la déclinaison de l'Aiman. Son système, que Grotius a copié presque tout entier dans le Livre cinquième de sa Géographie, est appuyé sur les principes suivans.

1. Sous un même méridien dans le même hemisphere la déclinaison est par tout la même.

2. Il y a des méridiens que l'on peut appeller magnetiques, sous lesquels il n'y a nulle déclinaison.

3. Le premier méridien magnetique passe par Corvo une des Açores. Le second à 60^d de longitude par Helmsjudam, à l'Orient du Nord Cap de Fimmarchie. Le troisième à 160^d de longitude par l'embouchure de la riviere de Canton dans la Chine.

4. Dans le premier intervalle, c'est-à-dire entre les deux premiers méridiens magnetiques, la déclinaison est au Nord-Est, dans le second elle est au Nord-Ouest.

5. Entre deux méridiens magnetiques, à une égale distance de l'un & de l'autre, il y a un méridien que l'on peut appeller le méridien de la plus grande déclinaison, parce que la déclinaison croît toujours également depuis le méridien magnetique, jusqu'à ce méridien-là, & qu'ensuite elle décroît dans la même proportion jusqu'au méridien magnetique suivant.

6. La plus grande déclinaison du premier intervalle est de 13^d 24' dans l'hemisphere septentrional, & de 19^d dans l'hemisphere méridional. La plus grande déclinaison du second intervalle est de 33^d dans l'hemisphere septentrional, & de 22 dans l'hemisphere méridional. Il ne dit rien de l'hemisphere occidental, parce qu'il n'avoit pas trouvé d'Observations sur lesquelles il pût fonder son raisonnement.

Metius ajouta au système de Stevin un méridien magnetique, & deux intervalles chacun de 100^d en longitude, l'un depuis 160^d jusqu'à 260, dans lequel la déclinaison est au Nord-est, & l'autre depuis 260^d jusqu'à 360, dans lequel la déclinaison est au Nord-Ouest.

Le système de Bartolomeo Crescentio que l'on trouve dans le Livre second chap. 9. *De Nautica Mediterranea*, imprimé en l'année 1607. est plus simple. Il n'y a qu'un méridien magnetique qui passe par la pointe orientale de l'Isle de Saint Michel, & par le milieu de l'Isle de Sainte Marie dans les Açores. Ce méridien est coupé à angles droits aux Poles du monde par le méridien de la plus grande déclinaison, laquelle n'est

que de $22^{\circ} 30'$. La déclinaison est toujours au Nord-Est dans l'hémisphère oriental, & toujours au Nord-Ouest dans l'occidental, croissant également & d'une manière proportionnée à la longitude dans la première moitié de chaque hémisphère, & décroissant de même dans l'autre moitié.

Pour trouver la longitude dans ce système, il ne faut qu'une règle de proportion : si $22^{\circ} 30'$ de déclinaison font 90° de longitude, les degrés de la déclinaison observée, par exemple $11^{\circ} \frac{1}{4}$ feront 45° de longitude. Crescentio assure que par cette méthode la longitude est aussi certaine que par l'observation des Eclipses de Lune, & que toutes les Cartes sont fausses, dans lesquelles le Cap de Bonne-Espérance n'est pas éloigné de 90° du méridien des Açores.

Si Crescentio avoit observé à Rome, comme il dit, vers l'année 1607, la déclinaison de $11^{\circ} \frac{1}{4}$, il faut qu'elle ait bien changé, car le Pere Clavius, & Blancanus l'y ont observée de près de 6° . Les Peres Giatinus & Kircher Jésuites d'environ 3° . Le Pere Nicéron Minime, de 2° au Nord-Ouest; ce qui s'accorde assez avec ce que l'on a observé proche de Londres : car en 1580 la déclinaison étoit au Nord-Est d'environ $11^{\circ} 30'$. En 1612. d'environ $6^{\circ} 10'$. En 1633, d'environ 4° . En 1667, il n'y a eu aucune déclinaison. Elle y est présentement de plusieurs degrés au Nord-Ouest. On a remarqué la même chose à Paris, où la déclinaison a été en 1660 de $7^{\circ} \frac{1}{2}$ Nord-Est. En 1640 de 3° Nord-Est. En 1666 0. En 1682 de $2^{\circ} \frac{1}{2}$ Nord-Ouest. En 1685 de $4^{\circ} 10'$ Nord-Ouest. En 1687 de $4^{\circ} 30'$. En 1691 de $4^{\circ} 40'$.

Emmanuel Figueroa fit un autre système sur les Observations de Vincent Rodrigue premier Pilote de la flotte des Indes. Il y a dans son système deux méridiens magnetiques, & deux de la plus grande déclinaison : les magnetiques se coupent aux Poles du monde à angles droits, & ceux de la plus grande déclinaison y font avec eux des angles de 45° . Le premier méridien magnetique passe à 50 lieues à l'Ouest de Flores une des Açores : la plus grande déclinaison est de $22^{\circ} 36'$ minutes. Elle est au Nord-Est dans le premier & dans le troisième intervalle ; au Nord-Ouest dans le second & dans le quatrième, croissant d'une manière uniforme dans la première moitié de chaque intervalle, & décroissant à proportion dans la seconde moitié.

Le Capitaine le Bon, de Dieppe, ayant vu que ses Observations ne s'accordoient pas avec les principes de Figueroa, crut que les méridiens magnetiques, & ceux de la plus grande déclinaison, ne se coupoient point aux Poles du monde, mais aux Poles du zodiaque.

Comme cette matière parut d'une fort grande conséquence pour la navigation, les Pilotes eurent ordre d'observer par tout avec beaucoup

de soin. Les Espagnols & les Portugais se distinguèrent ; ceux-ci dans l'hémisphère oriental, & ceux-là dans l'occidental : & parmi les Français, deux Pilotes de Dieppe, l'un nommé Guerart, & l'autre Teller ; & l'on reconnut en examinant & en comparant toutes les Observations, qu'il n'y avoit nul méridien que l'on put appeler proprement magnétique, n'y en ayant aucun sous lequel l'aiguille ne déclinât en certains endroits. Qu'on ne pouvoit donner de règle générale pour tout un méridien, comme avoient fait Crescentio & Figueroa, ni pour un demi méridien, comme avoit fait Stevin. Que dans les intervalles que l'on avoit appellez magnetiques, la déclinaison augmentoit ou diminuoit sans aucune proportion a la longitude, & qu'il n'étoit pas possible de faire des règles générales sur des Observations particulieres, ni de raisonner, pour ainsi dire, de proche en proche.

Ainsi l'on abandonna les systêmes, & l'on se contenta de marquer dans les routes & sur les Cartes marines la déclinaison que les plus habiles Pilotes avoient observée en certains lieux, afin que les autres trouvant la même chose sur leur boussole, reconnussent qu'ils étoient arrivez aux mêmes lieux. C'est ce que fit Dudlé au chap. 8. du livre premier d'*ell' Arcano d'el Mure*, & sur toutes les Cartes marines dont ce livre est rempli.

Riccioli examina Dudlé, & fit au livre huitième de sa Geographie reformée l'histoire de la déclinaison ; après quoi il assura que de son temps, depuis le méridien du Pic des Açores, jusques à celui du Cap de Matapan dans la Morée, & du Cap des Aiguilles dans l'Afrique, la déclinaison étoit au Nord-Est, tant en-deçà qu'au-delà de l'Equateur ; que depuis ce méridien jusqu'à celui de Canton elle étoit au Nord-Ouest, excepté en un ou deux endroits au-deçà de l'Equateur, & trois ou quatre au-delà. Que depuis le méridien de Canton, jusqu'à celui qui passe par le milieu du Golfe de Mexique à 290 degrez de longitude, elle étoit au Nord-Est, excepté en un endroit, & qu'entre ce méridien & celui du Pic elle étoit au Nord-Ouest, excepté en huit endroits en-deçà de l'Equateur, & douze au-delà, que la plus grande déclinaison au Nord-Est étoit de 30^d au Détroit Davis ; & la plus grande au Nord-Ouest de 33^d dans la Nouvelle Zemble ; qu'après ces deux déclinaisons il n'y en avoit point qui passât 26 degrez.

La plupart des Observations que rapporte Riccioli, avoient été faites long-temps avant qu'il en fit l'histoire, qu'il n'imprima qu'en 1661, car les plus récentes sont celles de Dudlé & de Kircher, dont l'un avoit imprimé en 1645, & l'autre en 1646, sur des Mémoires déjà vieux. Ainsi à en juger par ce qui est arrivé depuis, les choses n'étoient plus de son temps comme il les croyoit ; car l'aiguille qui étoit sur la li-
gne

gne méridienne au Cap des Aiguilles, a commencé à varier & à décliner au Nord-Est d'environ $9^{\frac{1}{2}}$ par an, selon le rapport de tous les Pilotes Portugais. Et l'on a commencé à ne trouver plus de déclinaison à l'Occident du Cap des Aiguilles, comme si le méridien magnetique se fut éloigné de ce Cap vers l'Occident à mesure que la déclinaison au Nord-Ouest croissoit à ce Cap. On a de plus remarqué, que la déclinaison qui étoit au Nord-Ouest entre le Cap des Aiguilles & Canton, & au Nord-Est entre ce Cap & le premier méridien, diminuoit à proportion qu'elle croissoit au Cap. Qu'en diminuant de la sorte, il y avoit eu une année sans déclinaison en plusieurs endroits, & qu'enfin elle avoit changé de côté, étant présentement au Nord-Ouest en des lieux où elle avoit été auparavant au Nord-Est. Par exemple, elle étoit à Lisbonne de $7^d 30'$ au Nord-Est, lorsqu'il n'y avoit point de déclinaison au Cap des Aiguilles: elle y est présentement de plusieurs degrez au Nord-Ouest, augmentant par an d'environ $9^{\frac{1}{2}}$, comme elle fait à Paris.

Le Pere Noël en allant à la Chine sur les Vaisseaux Portugais en 1684, observa 10^d de déclinaison au Nord-Ouest au Cap des Aiguilles, n'ayant trouvé aucune déclinaison à 215 lieuës à l'Ouest de ce Cap. Les Pilotes Portugais disent, que depuis le Cap des Aiguilles jusqu'à Madagascar, la déclinaison au Nord-Ouest croît de 13^d ; en sorte que si elle est de 2^d au Cap, elle sera de 15^d à la vûe de Madagascar; que de Madagascar à Mozambique elle diminue de 3^d ; que de Mozambique à Socotora elle ne croît presque point; que de Socotora à Goa elle diminue, étant à Goa autant au-dessous de 15^d au Nord-Ouest, qu'elle est de degrez au Nord-Ouest au Cap des Aiguilles.

On continuë d'observer la variation de l'aiman, non seulement sur mer pour regler la route, & pour avoir quelque confirmation de son estime par le rapport des variations, mais encore sur terre où l'on peut le faire avec beaucoup plus d'exactitude que sur mer, afin de voir si par la comparaison des Observations faites en même temps en des lieux éloignez, & dans les mêmes lieux en des temps éloignez les uns des autres, on ne pourroit pas trouver quelque periode de la variation, qui pût servir à déterminer les Longitudes.

Le changement de déclinaison qui s'est fait en même temps avec quelque sorte de proportion dans un hemisphere presque tout entier, semble venir d'une cause universelle qui agiroit par tout avec analogie, si les causes particulières ne s'opposoient à la regularité de son action. Mais qui pourroit démêler dans la nature tout ce qui agit sur l'aiman, & la maniere dont il le fait? Il est certain que les mines d'aiman, de fer, d'acier, & d'autres semblables matieres répandues presque par tout,

attirent l'aiguille aimantée lors qu'elles sont à son égard dans une certaine situation, & la repoussent lors qu'elles sont dans une autre, & le sont plus ou moins fortement, suivant leurs distances, leurs forces, leurs combinaisons, mais ces choses sont dans un mouvement continu, & nous sont presque toujours inconnues. D'ailleurs il arrive peu de changemens considérables dans les élémens, & même dans le ciel, que l'aiman ne s'en ressente, & que l'on ne remarque quelque changement dans sa déclinaison.

M. de la Hire, ayant remarqué du changement dans le pôle d'une pierre d'aiman sphérique de 3 pouces de diametre, & jugé que ce changement pouvoit être analogue au changement des poles magnetiques de la terre, proposa dans une Lettre imprimée en 1687 une nouvelle façon de boussole, dans laquelle, suivant cette hypothese, la fleur de lys devoit toujours rester sur la ligne méridienne, quelque déclinaison & quelque variation qu'il arrivât aux autres boussoles.

C'étoit un anneau d'acier aimanté, de 3 pouces de diametre, soutenu en équilibre sur un pivot & tournant librement autour de son centre immobile; on avoit attaché une fleur de lys de laiton à l'endroit de la circonference qui montrait exactement le septentrion lors qu'il étoit bien en repos. La maniere de l'aimanter est aisée, car on ne fait que présenter à un de ses points, le pôle boreal d'une pierre d'aiman, & le pôle austral au point opposé.

M. de la Hire ne proposa pas ce système comme une vérité incontestable, mais comme une conjecture qui paroissoit assez probable pour être examinée; sur tout dans une matiere si utile à la navigation. Cette conjecture est fondée sur les principes suivans.

1°. Il y a sur la terre deux poles de la vertu magnetique : ces poles changent & sont differens des poles de la révolution journaliere.

2°. Chaque pierre d'aiman a des poles de sa vertu. Ces poles qui ont changé de place dans une pierre pourroient bien en changer aussi dans les autres; & peut-être que leur changement est analogue au changement des poles magnetiques de la terre.

3°. Si cette analogie est vrai, il n'y a point de doute, qu'une pierre sphérique d'aiman, librement suspendue, demeurera immobile, & qu'elle aura un point toujours tourné vers le pôle de la terre, (ce point s'appellera le pôle de la pierre) pendant que les poles de sa vertu passeront successivement en differens endroits, à mesure que les poles magnetiques changeront de place sur la terre.

4°. Les experiences que M. de la Hire a faites & qu'il rapporte dans sa Lettre, font voir qu'il n'y a presque aucun sujet de douter que l'anneau aimanté dont il s'agit, ne fasse la même chose qu'un globe d'aiman

librement suspendu , & qu'un de ses points ne marque constamment le septentrion , tandis que les poles de la vertu magnetique auront dans sa circonference une révolution semblable à celle des poles magnetiques de la terre.

Mais comme on ne pouvoit s'assurer de la verité de ces principes ou plutôt de ces hypotheses , que par un grand nombre d'expériences qu'une personne seule ne peut faire , M. de la Hire excita par sa proposition les sçavans & les curieux , à en faire qui pussent être utiles au public , les avertissant au commencement de sa Lettre d'avoir peu d'égard aux Observations faites par les Pilotes ou rapportées dans les Livres qui ont traité de cette matiere , à cause des erreurs grossieres qu'ils n'ont pû éviter. Et depuis , à l'occasion de quelques petites objections qu'on avoit fait contre son systéme , il me fit l'honneur de m'écrire ce qui suit.

» **L** faudroit que je fusse bien certain des Observations de la variation
 » de l'aiman , pour croire toutes les irrégularitez que nous trouvons
 » dans les Livres de ceux qui nous en donnent des relations. Car il faut
 » bien distinguer entre la quantité de la variation & son changement ,
 » par exemple , d'une année à l'autre , qui doit suivre une espee de pro-
 » gression. Car la quantité de la variation dans un pais dépend ordi-
 » nairement des matieres magnetiques ou ferrugineuses , qui sont ca-
 » chées dans la terre , lesquelles détournent toujours d'une certaine ma-
 » niere l'aiguille aimantée ou la pierre d'aiman suspendue en liberté :
 » mais pour le changement des variations , il est très difficile d'en con-
 » noître la cause. On peut dire seulement , que si les poles de la vertu
 » magnetique changent de place , la déclinaison augmente ou diminue
 » d'autant plus dans un même lieu par cette seule cause , suivant que le
 » pole le plus proche de ce lieu-là en est plus proche ou plus éloigné.

» Enfin , il se peut faire que les corps magnetiques ou ferrugineux
 » qui sont dans la terre , pourroient aussi détourner l'anneau aimanté
 » de sa véritable position : mais il faut regarder ces effets comme des
 » accidens semblables à ceux que l'on voit arriver à une pierre d'aiman
 » suspendue , laquelle se détourne de sa véritable position , si on l'ap-
 » proche de quelque lieu où il y ait du fer : & comme il n'est pas possible
 » de remedier à ces accidens , on ne doit pas s'étonner s'il arrive quel-
 » ques irrégularitez dans l'anneau aimanté , qui ne peut faire que les
 » mêmes effets de l'aiman spherique. Ainsi on ne peut attendre de cet
 » anneau , que de recevoir les mêmes impressions que le globe de la
 » Terre en général , considéré comme un gros aiman qui dirige d'une
 » certaine façon la matiere magnetique qui environne la terre , & sans

» avoir égard aux matieres magnetiques particulieres qui sont répan-
 » duës d'un côté & d'autre dans la masse de la terre, à pen-près de la
 » même maniere, que si sur un aiman sphérique d'un pied de diametre
 » & très-foible il y avoit en quelques endroits de petits grains comme
 » de millet d'un fort aiman, dont les poles ne s'accordassent pas par-
 » faitement avec les poles de la pierre sphérique; car il arriveroit qu'à
 » une distance d'un pied de cette pierre une petite aiguille aimantée se-
 » roit mûe seulement par la vertu de toute la pierre, & que lorsque
 » cette aiguille seroit fort proche de la pierre, & qu'elle toucheroit
 » presque les petits grains d'aiman qui y sont mêlez, elle en seroit for-
 » tement détournée par la vertu de ces petits grains, qui l'emportent
 » par dessus celle de la pierre.

» Que s'il se rencontre dans quelques spheres d'aiman des parties ir-
 » régulières, & comme des veines longues qui les traversent toutes ou
 » en partie, & que ces veines soient d'un aiman plus fort que le reste
 » de la pierre, il n'arrivera pas plus de changement à ces boules qu'à
 » une pierre qui seroit d'une figure longue, & dont les poles seroient
 » dirigés suivant sa longueur: ainsi quand on trouvera des spheres d'ai-
 » man dont les poles n'auront pas changé, on n'en pourra rien conclure
 » contre celles dont les poles auront changé, ni contre ce système.

M. Cassini eut la bonté de me communiquer les réflexions & les ex-
 périences qu'il fit à l'occasion de la proposition de M. de la Hire, & il a
 bien voulu que je donnasse ici l'extrait que j'en avois fait.

10. S'il y a deux poles magnetiques sur la Terre, differens des poles
 de la révolution journaliere, où les lignes de la direction des aiguilles
 aimantées aillent concourir, on peut trouver la latitude & la longitude
 de ces poles par des Observations exactes de la déclinaison de l'aiman
 faites en deux pais éloignez l'un de l'autre, dont on connoît la latitude
 & la longitude.

La latitude de Kebec est de	46 ^d	55'	0"
la longitude de	310	17	
la latitude de Paris à l'Observatoire Royal est de	48	50	
la longitude de	22	30	

En 1686. M. Deshayes observa exactement à Kebec			
la déclinaison de l'aiman de	15	30 N. O.	
on l'observa la même année à l'Observatoire Royal de			
Paris de	4	30 N. O.	
D'où l'on peut conclure par la Trigonometrie, la distan-			
ce du pole boreal magnetique au pole arctique de la			
terre de	10	41	0

la distance de Kebec au pole boreal magnetique	43 ^d	51'
la distance de Paris au pole boreal magnetique de	51	21
la longitude du pole boreal magnetique de	221	47
la longitude du méridien opposé où est le pole austral magnetique de	41	47

2^o. On devoit conclure la même latitude & la même longitude de ces poles par des Observations exactes faites ailleurs qu'à Paris & à Kebec, à peu-près dans un même temps. Cependant lors qu'on calcule sur les Observations faites par les Peres Jesuites la même année à Louveau, à Macao & au Cap de Bonne-Esperance, on ne trouve plus la même position; ce qui fait voir que les lignes de la direction magnetique de divers lieux de la Terre, ne concourent pas en deux points que l'on puisse prendre universellement pour poles magnetiques de la Terre.

On pourroit neantmoins considerer les points où concourent les lignes de la direction magnetique de deux differents lieux de la Terre, comme poles particuliers à l'égard de ces deux lieux, & de tous les autres qui se rencontrent dans les mêmes lignes.

3^o. Si les poles magnetiques particuliers changent avec quelque proportion à la variation de la déclinaison, leur mouvement se fait sur la circonference ou d'un grand ou d'un petit cercle de la Terre; s'il se fait sur la circonference d'un grand cercle, il n'y aura nulle variation dans tous les lieux qui seront sur ce cercle; s'il se fait sur la circonference d'un petit cercle, la variation sera insensible dans les lieux qui seront sur le grand cercle qui touche le petit à l'endroit où est le pole magnetique. C'est pourquoi l'on peut dire qu'un lieu est dans la ligne du mouvement du pole magnetique, ou dans la circonference du grand cercle qui la touche à l'endroit où est présentement le pole, si depuis un long-temps on n'y a point observé de variation sensible, quelque grande qu'elle ait été ailleurs.

Le Pere Bressan Jesuite avoit observé à Kebec en 1649 la déclinaison de l'aiman de

16 N. O.

M. Deshayes l'observa en 1686 de

15 30 N. O.

Par conséquent elle n'avoit changé en 37 ans à Kebec, que de 30', au lieu qu'à Paris elle a changé dans cet espace de temps de 6^d 10'. Donc la ligne du mouvement des poles magnetiques particuliers à Paris & à Kebec, ou le grand cercle qui la touche à l'endroit où sont présentement les poles magnetiques, passe proche de Kebec. Ces poles doivent être, suivant le premier article, à 19^d 41' des poles de la Terre, & Kebec doit être éloigné du pole boreal magnetique d'environ

44^d

4^o. Cette détermination de la ligne du mouvement des poles magnetiques, jointe à la variation de la déclinaison de l'aiman, observée à Pa-

ris, sert à déterminer le mouvement annuel de ces poles; car ayant supposé que depuis 1649 jusqu'à 1686, la déclinaison ait changé à Paris de $6^d 10'$, on trouve par la Trigonometrie que le pole magnetique a dû s'approcher du pole de la Terre de $2^d 18'$, augmenter en longitude de $23^d 28'$, & s'approcher plus près de Kebec qu'en 1644 de $5^d 32'$, qui est le mouvement qui convient à 37 années, à raison de $9'$ par an, supposé que ce mouvement soit égal.

5°. Ce mouvement annuel doit causer une plus grande variation dans les lieux qui sont proche du pole magnetique, & qui sont avec lui dans la ligne perpendiculaire à la ligne de son mouvement.

6°. De tous les lieux où l'on a observé exactement la variation, la Caienne est le plus proche de la ligne du mouvement des poles magnetiques, ou du grand cercle qui la touche à l'endroit où ces poles sont présentement.

La latitude de la Caienne est méridionale de
la longitude de

5
327

Si la Caienne avoit les mêmes poles magnetiques que Paris & Kebec on trouveroit par leur situation, & par leur mouvement dans la ligne de la direction magnetique de Kebec, & par l'époque de 1686, que la déclinaison de l'aiman devoit y être en 1672 de

10 30 N. O.

cependant M. Richer l'y a observée pendant l'année 1672. presque toute entiere de

11 N. E.

la difference est de

21 30

ce qui fait voir que s'il y a des poles de la vertu magnetique sur la Terre, qui changent & qui soient differens des poles de la révolution journaliere, ce ne sont pas des poles universels qui conviennent à tous les lieux de la Terre; ou du moins que leur action est tellement troublée par celle des causes particulieres, qu'elle est presque comme si elle n'étoit pas.

7°. Quoique le changement de la déclinaison de l'aiman ait été de 9 ou 10 degrez en 60 ans, M. Cassini a trouvé que le pole de la vertu n'avoit point changé depuis 30 ans dans un globe d'aiman de trois poudes & un tiers de diametre, sur lequel feu M. Petit assez connu parmi les Sçavans, l'avoit marqué avec beaucoup d'exactitude; il a de plus reconnu que le pole de la vertu n'avoit point changé depuis plus de 40 ans dans un gros aiman qui est dans notre College, dont le Pere Grand-Amy s'étoit servi pour les expériences rapportées dans son Traité de l'Immobilité de la Terre, imprimé à la Flèche en 1645, ce qui donne un juste sujet de douter que les poles de la vertu magnetique changent dans les globes d'aiman, & dans les anneaux aimantez à proportion du changement de déclinaison dans les boussoles.

*OBSERVATIONS SUR LA CHALEUR,
sur les vents, & sur les différentes saisons des Païs qui
sont entre les Tropiques, par le Pere de Beze.*

IL y a des personnes qui croient, que plus les lieux sont situés près de la ligne équinoxiale, plus aussi la chaleur y est grande; mais j'ai reconnu le contraire par mon expérience, & par les Observations que j'ai faites des différens degrez de chaleur, avec un Thermometre que j'ai porté avec moi dans mes voyages. Il est de la façon du Sieur Hubin, fermé hermétiquement. Je choisis parmi plusieurs autres, celui dont la liqueur étoit plus basse, afin que dans les plus grandes chaleurs il pût toujours marquer: ainsi il s'en trouve quelques-uns qui sont de dix degrez plus hauts.

A Siam, qui est à $14^{\text{d}} 18'$ de latitude Nord dans les plus grandes chaleurs, la liqueur du Thermometre s'est élevée jusqu'à 78^{d} , & a baissé dans l'hiver du païs à 52^{d} .

Les mois de Mars, Avril, May, Octobre, Novembre & Decembre sont les plus chauds: car les pluies qui tombent presque tous les jours dans les mois de Juin, Juillet, Aoust & Septembre, & le vent de Nord-Nord-Est qui regne ordinairement pendant Janvier & Février, rafraîchissent beaucoup le temps. Les nuits de ces deux derniers mois paroissent fort froides aux gens du païs, & à ceux même des étrangers qui y ont passé quelque temps. J'ai vu un Officier François qui eut des angelûres aux pieds, pour les avoir eu la nuit découverts: il falloit que le froid fut fort grand, cependant le Thermometre n'étoit qu'à 52^{d} .

Malacque, quoique situé seulement à $2^{\text{d}} 12'$ de la ligne, est beaucoup plus temperé; la chaleur y est modérée & presque toujours la même. Pendant 7 mois entiers que

nous y avons demeuré , la liqueur du Thermometre a toujours été entre le 60 & le 71 degré. Il est vrai que quelquefois en un jour elle parcourroit cet espace suivant que le ciel se decouvroit ou se chargeoit de nuages. Cette temperature de l'air vient de ce qu'il ne se passe presque aucune semaine qu'il ne pleuve une ou deux fois , même hors du temps des pluyes , le voisinage de Sumatre lui procurant ces rafraîchissemens. Cette Isle par une propriété toute particuliere est si abondante en ces sortes de vapeurs qui forment les pluyes & les tempêtes , qu'on ne passe jamais aux environs sans en essuyer beaucoup ; & on a nommé Sumatres , de son nom , certains orages fort fréquens entre les tropiques , qui durent peu à la verité ; mais qui sont toujours accompagnez de vents forts impétueux. Les environs de Malaque sont fort beaux , & toujours couverts d'une belle verdure que ces pluyes entretiennent. Le país est fort fecond en toutes sortes de fruits , qui y meurissent la plupart deux fois l'année : la vigne y porte trois fois du raisin.

La chaleur est plus grande à Batavie , où le Thermometre est monté jusqu'à 80^d, le Soleil étoit pour lors à 4^d de la ligne & à 2^d 14' du Zenith ; & il y avoit quelque temps que les pluyes avoient fini ; ainsi le Soleil faisoit sentir toute sa force.

La Côte de Coromandel surpasse en chaleur la plupart des autres lieux des Indes. Comme le país n'est presque que sable , il s'embrase plus aisément des ardeurs du Soleil , sur tout aux mois de Juin & de Juiller , où la chaleur se fait sentir plus vivement.

Le Thermometre au commencement de Juin étoit à 84^d, & à la fin de Janvier qui est le temps le moins chaud , à 60^d.

Le país seroit sterile , si les pluyes qui viennent régulièrement tous les ans , & qui durent quatre mois , ne le rendoient fecond , & ne remplissoient des réservoirs que les gens

gens du païs ont creusé de toutes parts avec un travail extrême, pour avoir pendant la sécheresse de quoi abreuver leurs bestiaux, & arroser leurs terres. J'enai vû un de trois mille de tour, dont une grande partie étoit revêtuë de pierre, & qui pendant six ou sept mois qu'il ne tombe point de pluye, fournissoit par trois gros ruisseaux qu'on en faisoit couler six heures chaque jour, de quoi arroser une très-grande étenduë de païs. Un particulier seul le fit faire à ses dépens pour rendre son nom célèbre à la postérité.

Pour revenir à la chaleur, on peut dire généralement parlant, qu'elle n'est pas fort incommode dans les Indes, non seulement parce qu'étant continuelle le corps s'y accoutume & y devient moins sensible, mais encore parce qu'il y regne toujours un petit vent qui rafraîchit l'air.

Il vient une partie de l'année du Nord-Est & l'autre du Sud-Est, & rarement il vient de l'Oüest.

Dans les lieux qui sont au Nord de la ligne, le vent de Nord commence pour l'ordinaire au mois d'Octobre & dure jusqu'à la fin de Mars, & il tourne au Sud au mois d'Avril jusqu'en Septembre, c'est ce qui fait les mouçons, qui sont ordinairement fort réglées.

Les pluies ne sont pas moins réglées, mais elles ne commencent pas au même temps dans tous les differens lieux. Elles durent à Siam depuis le mois de Juin, jusqu'au mois d'Octobre; à Malaque, depuis Juillet jusqu'en Decembre; à Poudicheri, depuis Octobre jusqu'en Janvier; à Batavie, depuis le mois de Novembre jusqu'en Mars: il passe peu de jours sans pluye pendant ce temps: mais aussi hors de là il en tombe assez rarement, excepté comme j'ai dit, à Malaque & dans les lieux voisins de la ligne.

La chaleur n'est pas pour l'ordinaire si grande en mer qu'à terre. Voici ce que nous en avons observé à notre retour des Indes.

En partant de Batavie le 13 Mars 1690, le Thermo-

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

QQ q q q

metre se trouvoit à 80^{d} dans une chambre basse où il étoit placé.

Etant arrivé sur le vaisseau à la rade de Batavie , & l'ayant mis dans un lieu à couvert des rayons du Soleil , & où l'air avoit un assez libre passage , il descendit à 78^{d} .

Quand nous fûmes à 10^{d} de latitude Sud , le Soleil étant à la ligne , il se trouva à 77^{d} .

A 18^{d} de latitude Sud , le Soleil ayant $6^{\text{d}} 30'$ de déclinaison Nord , le Thermometre étoit à 73^{d} .

A 32^{d} de latitude Sud , le Soleil ayant $19^{\text{d}} 30'$ de déclinaison Nord , le Thermometre étoit à 49^{d} .

A 34^{d} de latitude Sud , le Soleil ayant $21^{\text{d}} 15'$ de déclinaison Nord , le Thermometre étoit à 44^{d} .

Le 2 jour de Juin dans la rade du Cap de Bonne-Espérance qui est à $34^{\text{d}} 15'$ de latitude Sud , le Thermometre marquoit 45^{d} .

Le 16 de Juin au même endroit 4^{d} .

C'est là l'hiver du Cap : il y a fait cependant quelquefois un peu plus froid. La rade est exposée au Nord , & se trouve à couvert des vents du Sud par la montagne de la Table ; ce qui la rend plus tempérée.

Etant au Tropique de l'Ecrevisse , le Soleil étant vers celui du Capricorne , le Thermometre étoit à 60^{d} .

Le 21 de Juillet étant sous la ligne , il marquoit $64^{\text{d}} \frac{1}{2}$. Il y avoit pour lors un vent Sud-Est assez frais ; mais ayant cessé trois jours après , & le calme étant venu , la liqueur monta à 70^{d} .

Le 6 d'Aoust , le Soleil étant au Zenith & le vent étant Sud-Est assez frais , le Thermometre étoit à 63^{d} .

A 58^{d} de latitude Nord , le 15 Septembre , le vent Ouest Nord-Ouest , il étoit descendu à 32^{d} .

A $63^{\text{d}} 30'$ de latitude Nord le 21 Septembre le vent étant Nord-Ouest assez violent , le Thermometre étoit à 21^{d} .

A Rotterdam le 15 Novembre , il étoit à 30^{d} .

A Paris le 22 Janvier à 9^d.

Le 17, 18, 19 de Février à 21^d.

Il faut remarquer 1^o que le Thermometre a été tous jours situé dans des chambres assez bien aérées, excepté à Batavie où la chambre étoit basse, & ouverte seulement d'un côté.

2^o Que j'ai marqué la chaleur dans les heures du jour où elle étoit plus grande, & le froid le matin avant le lever du Soleil, auquel temps la liqueur du Thermometre étoit plus basse.

3^o Qu'ordinairement les nuits sont plus fraiches que les jours de 3 ou 4^d entre les Tropiques.

OBSERVATIONS SUR LE BAROMETRE.

UN habile Physicien me dit avant mon départ de France, qu'on l'avoit assuré qu'il ne se trouvoit pas de différence sensible au Barometre, dans tous les lieux qui sont situez entre les Tropiques, pourvû que l'Observation se fit dans un lieu de niveau à la mer. Et il prétendoit qu'on pouvoit par ce moyen assigner une mesure commune très sûre & toujours aisée à trouver dans cette partie du monde. Je voulus lorsque je fus arrivé aux Indes, m'assurer moi-même si ce qu'on lui avoit dit étoit vrai; & comme je n'avois pas de Barometre monté, je me servis d'un Tube de verrelong de 29 pouces, scellé hermétiquement, & exactement divisé en pouces & en lignes: avec lequel je fis l'expérience de Torricelli en divers lieux entre les Tropiques. Mais j'ai par tout trouvé une différence assez sensible dans l'élévation du mercure, non seulement par rapport aux differens endroits où j'ai observé; mais souvent aussi dans un même lieu où le vif-argent étoit plus ou moins élevé, suivant les diverses dispositions de l'air: quoiqu'à dire le vrai cette différence n'égale pas celle

QQqq ij

qu'on trouve hors des Tropiques, puisque suivant ce que j'en ai pu observer, elle n'excede pas 5 ou 6 lignes.

J'ai déjà envoyé en France les expériences que j'avois faites sur ce sujet à Siam & à Poudicheri. Voici celles que nous avons faites à Malaque & à Batavie.

Ayant choisi à Malaque un jour où l'air paroissoit fort pur, & le ciel n'étoit chargé d'aucuns nuages, pour faire l'expérience; nous trouvâmes que le mercure du Tube se soustenoit constamment à la hauteur de 26 pouces $6\frac{1}{2}$ au dessus de la surface de celui qui étoit dans le bassin.

La chaleur étoit pour lors assez grande pour le climat, & le Thermometre étoit à 69^d.

Comme j'ai remarqué par plusieurs expériences que le mercure se soustenoit ordinairement à une plus grande élévation lors que la chaleur étoit moins grande, & qu'il descendoit au contraire lors que la chaleur augmentoit, quoique le ciel fut également serein & découvert, j'ai crû qu'il seroit bon de marquer en faisant l'Observation du Barometre, les degrez du Thermometre, quoiqu'il n'y eut pas une exacte proportion entre l'un & l'autre.

Voulant ensuite éprouver la force élastique de l'air, on a laissé trois pouces d'air en haut du Tube: & l'ayant renversé dans le vif-argent où il enfonçoit de 7^l, celui du Tube est resté à la hauteur de 20^p 7^l au-dessus de la superficie de l'autre, & l'air dilaté a occupé 7^p 10^l.

Ayant laissé après cela 7^p 6^l d'air, le mercure est resté à la hauteur de 16^p, & l'air dilaté occupoit 12^p 5^l.

A la fin de la Lune le ciel étant fort couvert & l'air moins pur qu'à l'ordinaire, je réiterai ces expériences dans le même lieu. Le Thermometre étoit à 63^d.

Ayant rempli le Tube de Mercure, & l'ayant renversé dans celui du bassin où il enfonçoit d'un pouce, il se soustint à la hauteur de 26^p 10^l $\frac{1}{4}$ au-dessus de la surface du vif-argent.

Ayant mis ensuite du mercure dans le Tube jusqu'à la

fraction , à laquelle je crois que le Pere Noël n'a eu aucun égard au-dessous de 20^d, mais il seroit nécessaire pour cela de distinguer les Observations faites à Rachol , de celles qui ont été faites à Macao. Je n'ai pû examiner les ascensions droites, le Pere Noël n'en ayant pas envoyé les élémens.

<i>Noms.</i>	<i>Ascensf. droite.</i>	<i>Declin.</i>	<i>Grand.</i>
La Claire du Phenix.	2 ^d 26'	43 ^d 54'	2
Une autre au-dessous	2 26	45 14	5
Une petite encore au-dessous	3 40	50 36	6 ou 5
Une autre petite	5 56	47 54	6 ou 5
Une au-dessus du Penix ou dans le Phenix même	12 45	38 16	4
Une petite devant la source de l'Eridan	13 0	56 46	5
Une autre au-dessus de la source de l'Eridan	18 31	44 48	4
Une petite au-dessus de la source de l'Eridan	19 33	50 40	5
Source de l'Eridan	21 33	58 52	1
Une petite au-dessus de la source de l'Eridan	25 6	47 36	6 ou 5
Une autre médiocre	25 21	53 0	4 ou 5
Une autre petite	25 21	43 15	6
Une autre petite.	26 6	48 46	6
La brillante de la tête de l'Hydre	26 51	63 16	4 ou 3
Une autre au-dessus de la précédente	31 22	53 0	4 ou 5
Une autre encore au-dessus	33 37	46 54	4 ou 5
Une autre	36 32	43 44	5
Une autre proche	36 58	40 59	4
La brillante dans le détour de l'Eridan	41 29	41 30	2
Une autre petite dans le même détour	46 45	43 45	5

<i>Noms.</i>	<i>Ascensf. droite.</i>	<i>Declin.</i>	<i>Grand.</i>
Une un peu au - dessous	47 ^d	53'	44 ^d 8' 5
Une autre petite proche	50	48	41 31 5
Une autre	52	48	38 11 5 ou 6
Une autre	54	18	38 23 5
Une autre	54	48	37 36 5
Une autre	58	2	42 27 4 ou 5
Une petite beaucoup au - des- sous	60	33	63 28 4 ou 5
Une autre beaucoup au - des- sous	60	53	42 42 4
Une autre médiocre	61	3	52 2 4
Une petite	65	20	45 42 5
Une au-dessous	66	23	55 16 4
Une au-dessus	68	4	42 35 5
Une de la Colombe	80	11	35 33 4
Une petite beaucoup au - des- sous	81	13	62 55 4 ou 5
Une autre de la Colombe.	82	27	33 55 4
Une devant Canopus	84	43	51 12 4 ou 5
Une autre de la Colombe	85	13	35 49 4
Une autre petite avant Cano- pus	85	57	56 22 5
Une autre au-dessus	87	29	42 46 5
Une petite près de Canopus	90	15	54 59 5
Canopus	94	2	52 25 1
Une petite près de Canopus	97	18	52 34 5 ou 6
Une au-dessus de Canopus	97	33	42 24 3 ou 4
Le grand Chien	97	50	16 13 1
Une au-dessous de Canopus	100	21	61 20 3
Une autre après Canopus	100	48	50 6 4 ou 3
Une petite au-dessous	101	18	53 12 5
Une encore au-dessous	101	43	61 28 5 ou 4
La moyenne des trois qui font le Rameau de la Colombe.	105	57	45 55 5 ou 6

<i>Noms.</i>	<i>Ascens. droite.</i>	<i>Déclin.</i>	<i>Grand.</i>
Une dans le Navire	106 ^d 40'	36 ^d 12'	3 ou 4
Une qui est au-dessous de la précédente dans le Navire	108	50	42 35 4
Une petite	113	12	37 15 5 ou 6
Une autre petite.	115	20	39 59 5
Une devant le premier Tetragone	116	40	51 59 4 ou 5
Trois ou quatre autres petites jointes ensemble	116	48	59 25 6
Une dans le Navire	118	15	39 2 2
Une autre dans le Navire	119	50	46 18 2
La première du premier Tetragone,	123	24	58 30 2
La première des 4 petites	126	25	41 42 6
La seconde des 4 petites	126	55	45 18 6
Une au-dessus de la seconde du premier Tetragone	127	30	51 49 5
La troisième des 4 petites	128	0	40 59 6
La seconde du premier Tetragone	128	50	53 39 2
La quatrième des 4 petites	128	57	44 38 6
Une petite après les 4 petites	133	16	45 59 5 ou 6
Une plus élevée	134	12	42 18 2
La première du second Tetragone	135	27	68 16 3
La troisième ou la plus basse du premier Tetragone	136	26	58 13 2
La quatrième du premier Tetragone	137	35	53 50 2
Une après ce premier Tetragone.	139	4	55 54 3 ou 4
Une autre dans le Navire, ou aux environs	139	23	39 7 3 ou 4
Une petite	142	24	60 35 5

La

<i>Noms.</i>	<i>Ascens. droite.</i>	<i>Déclin.</i>	<i>Grand.</i>
La seconde du second Tetra-			
gone	142 ^d	36'	63 ^d 10' 3
Une autre plus élevée	145	5	53 20 4
Une autre encore plus élevée	149	19	50 30 4
La troisième du second Tetra-			
gone	150	8	67 35 3 ou 4
Une petite proche le second			
Tetragone	150	30	59 36 4 ou 5
Une au-dessus	150	37	40 10 3 ou 4
Une autre petite proche le se-			
cond Tetragone	153	45	60 10 5 ou 4
Une autre petite au-dessus	155	52	46 30 5
La quatrième du second Te-			
tragone	156	46	62 25 3
Une au-dessus du second Te-			
tragone	157	19	57 37 2
Une autre au-dessus	157	32	47 36 3
Une au-dessous	157	32	58 24 4 ou 5
Une autre petite	160	31	40 44 5
Une petite au-dessous	165	45	53 0 5
Encore une autre au-dessous	168	40	61 26 4 ou 5
La première claire de la cuisse			
du Centaure	177	13	49 9 2
La première du Cruzero	178	31	57 6 3
Une petite entre la première &			
la seconde du Cruzero	180	57	58 3 4
Le pied du Cruzero	181	20	61 37 2 ou 1
Le haut du Cruzero	182	36	55 31 2 ou 1
La première de l'Abeille	183	17	67 16 4
La seconde de l'Abeille	184	29	69 30 4
La seconde de la Cuisse du			
Centaure.	185	32	47 13 2
La troisième de l'Abeille	185	39	66 14 4
La dernière du Cruzero	186	37	57 59 2
<i>Rec. de l'Ac. Tom. VII.</i>			R R r r r

<i>Noms.</i>	<i>Ascens. droite.</i>	<i>Déclin.</i>	<i>Grand.</i>
La quatrième del'Abeille	187 ^d 9'	69 ^d 13'	4
Une petite proche le Cruzero	188	0 55	36 4
Une autre plus élevée	189 32	38 40	4 ou 5
Une petite au-dessous	191 13	48 12	5 ou 6
Une autre petite	191 13	49 30	5 ou 6
Une autre plus élevée	195 17	34 52	2 ou 3
Une petite au-dessous	196 12	45 52	5
Une au-dessus de la précédente	197 45	38 0	4
Une au-dessous	199 20	51 54	2
La première des 4 petites dans la tête du Centaure	201 8	31 5	5 ou 6
Une plus grande dans le Centaure	201 43	40 55	4 ou 5
Une autre près de la précédente	201 43	39 50	4 ou 5
La seconde des 4 petites	202 13	32 40	5 ou 6
La troisième des 4 petites	202 40	30 55	5 ou 6
La quatrième des 4 petites	203 0	29 55	5 ou 6
Une autre au-dessous	203 30	45 30	2 ou 3
Deux petites	204 22	$\left\{ \begin{array}{l} 40 \\ 39 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 25 \\ 15 \end{array} \right\}$
La première du pied du Centaure	204 53	58 57	1 ou 2
Une au-dessus	205 18	45 14	4 ou 5
Une autre claire	206 38	34 47	2
Une petite au-dessus de la claire du pied du Centaure	208 39	54 45	5
Une au-dessus	209 20	44 36	5
Une encore au-dessus	209 40	36 17	5
Une au-dessous	210 35	38 6	5 ou 6
Une autre petite	210 55	43 50	5 ou 6
Une au-dessous de la grande du pied du Centaure	213 13	63 36	4
Une autre au-dessus	213 13	40 38	2

<i>Noms.</i>	<i>Ascens. droite.</i>	<i>Declin.</i>	<i>Grand.</i>
La seconde ou la grande du pied du Centaure	214 ^d	8'	59 ^d 27' 1
Une autre claire	214	52	45 54 2 ou 3
Une petite	215	27	36 5 5 ou 4
La premiere des deux jointes	219	5	41 42 4
La seconde de ces deux	219	22	40 38 5
Une petite	220	35	46 8 5
Une autre petite	221	20	47 25 5
La premiere du Triangle	221	30	67 2 2 ou 3
Une autre petite	221	58	50 49 5
Une autre	222	2	59 25 4 ou 5
Une autre	222	17	57 36 4 ou 5
Une autre	222	47	58 0 4 ou 5
Une autre petite	223	50	46 48 5
Deux autres	{ 224	50	39 19 4 ou 3
	{ 225	0	43 36 4 ou 3
Une petite dans le Triangle	225	41	64 57 4 ou 5
Une plus grande	228	18	39 58 2
La seconde du Triangle	230	50	62 30 2 ou 3
Une autre	234	30	37 20 4
Une après la seconde du Triangle	236	2	62 40 4
Une petite	238	22	48 57 5
Autre petite	240	52	46 40 5
Le cœur du Scorpion	242	35	25 30 1
La troisième du Triangle	243	6	67 38 2
La premiere de l'Autel	245	7	58 33 4 ou 5
Une dans le Scorpion	247	29	37 14 3
La seconde de l'Autel	247	48	55 18 3 ou 4
Deux petites du Scorpion	{ 248	8	{ 41 8 5 ou 4
			{ 41 39 5
La troisième de l'Autel	248	32	52 12 5 ou 4
Une dans la queue du Scorpion	252	20	42 54 4

R R r r r ij

<i>Noms.</i>	<i>Ascens. droite.</i>	<i>Declin.</i>	<i>Grand.</i>
Deux de l'Autel	{ 254' 22'	{ 56 ^d 15' 4	55 20 4
La plus basse de l'Autel	255 25	60 13 5	
Une autre au-dessus	256 36	49 20 4 ou 3	
La première du bout de la queue du Scorpion	257 15	37 4 3	
Une dans la courbure de la queue	258 0	42 48 2	
La seconde du bout de la queue du Scorpion	258 10	36 40 2	
Une de la queue du Paon	259 22	64 28 6 ou 5	
Une dans la queue du Scorpion	260 9	38 46 3	
Une autre	261 20	39 55 4	
Une autre un peu au-dessus	261 50	36 55 4	
Une autre dans la queue du Paon	264 10	63 45 6	
Une autre au-dessus	265 15	50 30 4	
Une autre	265 55	54 50 5	
Une autre dans le Sagittaire, ou aux environs	269 0	36 58 4	
Une autre au-dessous	270 54	46 16 4	
Une encore au-dessous	271 9	49 15 5	
Une dans la courbure de la queue du Scorpion	271 15	42 54 2	
Une autre	272 17	46 12 5	
Deux dans la Couronne	{ 272 31	{ 42 44 6	39 50 6
Dans la Couronne	275 39	35 49 6	
Deux autres	{ 275 46	{ 38 15 6	39 24 6

Noms. Ascens. droite. Déclin. Grand.

Dans la même constellation	276 ^d	46'	43 ^d	52'	6
	278	8	42	58	6
	279	8	37	32	6
	280	23	42	34	6
	281	21	37	52	5
	281	45	40	54	5
Deux autres	282	8	39	55	5
			38	34	5
Une au-dessous	283	38	55	9	5
Deux petites	284	52	45	24	5 ou 6
			45	14	5 ou 6
Une près de la Couronne	285	32	41	16	4 ou 5
Une au-dessous	287	46	48	56	5 ou 6
Une après	293	15	42	56	5
Une autre	294	45	36	10	5
Une un peu au-dessous	295	45	38	50	6 ou 5
La claire ou l'œil du Paon	299	45	57	52	2
Une au-dessus	303	29	48	32	3 ou 4
Une au-dessous	304	44	53	20	5
Une encore au-dessous	307	3	59	52	5
Une autre	314	12	55	3	5
La claire du bec de la Gruë	323	44	38	43	2
Une au-dessous	323	55	56	38	5
Une petite	326	42	40	59	5
La seconde claire de la Gruë	327	2	48	36	2
La plus basse	328	49	62	4	4
Deux petites jointes	329	10	43	16	9
Deux autres petites l'une au-dessus de l'autre	332	33	45	24	5 ou 6
			40	34	6 5
Une autre au-dessus	332	40	34	6	5
La troisième claire de la Gruë	335	45	48	40	2
Une au-dessous de celle-ci	337	4	53	28	4
Le poisson Notius	339	54	31	13	1

R R r r r iij.

Noms.	Ascens. droite.	Déclin.	Grand.
Une petite après ou dans la			
Gruë	341 ^d 43'	44 ^d 42'	6
Une autre petite	342	44	46. 33 5
Une plus élevée	348	25 39	27 4 ou 5
Une autre petite	344	37 44	7 5 ou 6
Une autre au-dessous	350	29 46	54 5 ou 6
Une devant la claire du Phe-			
nix	356	20 47	24 4 ou 5

*Des petites Etoiles dans la queue du Paon, qu'on a
observées à peu-près.*

Noms.	Ascens. droite.	Déclin.	Grand.
La première	259 ^d 22'	64'	28 ^m 6
La seconde	264	10 ^m 63	45 ^m 6 ou 7
La troisième	267	30 ^m 61	42 ^m 6 ou 7
La quatrième	270	0 62	48 6 ou 7
La cinquième	273	30 62	58 5
La sixième	275	20 ^m 60	59 ^m 6
La septième	280	0 60	48 6

Je n'ai pû observer les petites Etoiles qui sont au-delà du cercle antarctique, à cause des vapeurs continuelles qui étoient à l'horison. J'ai mis dans le Catalogue toutes les autres qui ne paroissent point en Europe, excepté quelques-unes de la sixième grandeur.

Il n'y a nulle Etoile considérable autour du Pole antarctique; je ne pense pas même qu'il y en ait de la quatrième grandeur, & je n'ai point vû ces trois ou quatre Etoiles de la troisième grandeur que l'on met d'ordinaire dans le Toucan.

Ce seroit une chose assez surprenante, si tous ceux qui ont examiné cette partie du ciel s'étoient trompez, & sur tout M. Halley, qui

a passé une année entière à observer les étoiles de la partie australe dans l'Isle de Sainte Helene, où le pole antarctique est élevé de plus de 16. degrez sur l'horison. Il est vrai que les Jesuites qui allerent à Siam écrivirent que les étoiles du Toucan n'étoient pas à beaucoup près si grandes qu'elles sont marquées dans la Carte du Pere Pardies.

On remarquera que dans le calcul qu'il a fallu faire pour trouver la déclinaison de ces Etoiles, je n'ai eu nul égard au deffaut de 4 ou 5' de mon quart de cercle, parce que je ne m'en étois pas encore appercû ; & que pour calculer les ascensions droites, je n'ai point eu d'égard au petit retardement ou à la petite acceleration de mon horloge, ce qui peut causer de l'erreur dans quelques ascensions. Au reste, je ne donne point ces déclinaisons & ces ascensions droites comme si elles étoient parfaitement exactes, c'est ce qu'on ne doit pas attendre d'un homme qui voyage. J'ose dire néanmoins qu'elles sont plus exactes que la plupart de celles que l'on n'a eues jusques à présent que sur la seule observation des Pilotes. J'en ai mis quelques-unes qui paroissent en Europe, & l'on pourra juger par celles-là, de ce que j'aurai manqué dans les autres.

J'ai comparé les ascensions droites, & les déclinaisons déterminées par le Pere Noël, avec ce qui avoit déjà été déterminé par des observations qui nous ont paru exactes, & j'y ai trouvé quelquefois de grandes differences; c'est pourquoi j'ai crû qu'il falloit encore attendre quelques observations, avant que de donner une nouvelle Carte de cette partie du ciel.



A V E R T I S S E M E N T

Touchant les Observations imprimées dans les Voyages de Siam.

LE Pere Tachard étoit si accablé d'affaires, & si pressé de s'en retourner à Siam lorsqu'on imprima les Relations du premier & du second voyage, qu'il fut obligé d'en confier le soin à des personnes, qui n'entendant pas les Mathématiques, ne firent point assez d'attention aux fautes qui se glissent aisément dans l'impression des chiffres & des observations.

La fidélité que nous devons au public m'engage à donner cet Avertissement; & je suis persuadé qu'il ne déplaira pas à ceux qui ont fait les observations.

Dans le premier voyage de Siam, Livre premier, page 34.

Les étoiles du Taureau ne sont pas à beaucoup près si belles qu'elles paroissent sur la Carte, quoique la disposition en soit presque la même.

Je crois qu'il faut lire les étoiles du Toucan, & non pas du Taureau; car il s'agit des étoiles qui sont autour du pôle antarctique: & d'ailleurs les étoiles du Taureau sont marquées comme il faut pour la grandeur, dans la Carte du Pere Pardies.

Depuis la page 75, jusqu'à la page 82.

Il y a des chiffres mal marquez, & quelques erreurs de calcul dans tout ce qui regarde les observations faites pour trouver la longitude du Cap de Bonne Esperance. Je fis imprimer ces observations en 1688. sur les memoires exacts du Pere de Fontanay, & je crois que pour la difference des meridiens de Paris, & du Cap de Bonne Esperance, on peut, en attendant mieux, s'en tenir à ce que l'on a conclu, sçavoir

	1 ^h	10'	58 ^u
qui vallent	17 ^d	44	30

Ainsi dans notre hypothese de la longitude de Paris, la longitude du Cap de Bonne Esperance est de

40 14 30

On ne doit faire aucun fonds sur les observations rapportées dans le Livre premier du second voyage, page 61. Car outre que les fautes

fautes de chiffres y sont considerables, & que l'on n'y rapporte pas les observations faites pour déterminer le vrai tems, le Pere Richaud qui avoit fait ces observations m'en écrit dans les termes suivans.

J'ai été surpris quand je me suis vû parler en cet endroit de la forte, & quand j'ai vû que l'on avoit ainsi alteré le petit extrait de cette observation que j'avois donné à quelqu'un.

Comme je n'ai point vû cet extrait, je ne sçaurois qu'en dire.

Page 82. du premier voyage, en parlant du Cap de Bonne Esperance.

Nous trouvâmes la variation de l'aiman avec l'anneau astronometrique, d'onze degrez & demi au Nord-Ouest.

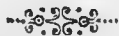
L'Observation n'est pas juste, soit qu'elle ait été mal faite, ou que l'instrument ait été defectueux, car les pilotes ne trouverent la déclinaison que d'environ 9. degrez, comme il est rapporté à la page 321. Le Pere Richaud en 1686. la trouva de 9. degrez. Le Pere Tachard dans la Relation de son second voyage, page 78, de 8 degrez 40 minutes. Et le Pere de Fontanay dans les observations imprimées en 1688, ayant dit que par plusieurs observations exactes il avoit trouvé la déclinaison en 1686 à Louveau, de 4^d 45'

Il ajoûte.

Quand nous avons mandé par le vaisseau de M. le Chevalier de Chaumont, que l'éguille declinoit seulement de 2^d 20' vers l'Ouest, nous n'avions pris la déclinaison qu'avec l'anneau astronomique de Butterfielt; il se peut faire que le méridien de l'anneau ne porte pas si directement sur la ligne Nord & Sud de la bouffole, qu'il n'y ait une erreur de 2 ou 3 degrez.

Il dit à peu près la même chose du grand anneau astronomique.

Les observations de l'aiman faites avec la machine parallactique de Chapotot, rapportées dans le premier voyage, pages 319. & 321. ne sont pas plus exactes.



[illegible]

...the ... of ...

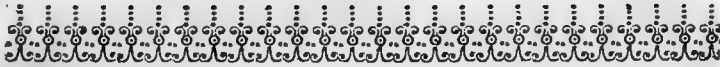
with a few hundred dollars to offer a reward for information leading to the capture of the fugitives. The reward was not paid.

... (b) ...

[illegible][illegible]

... ..

1. The first step is to identify the problem or question that needs to be answered. This involves understanding the context and the specific requirements of the task.



OBSERVATIONS

FAITES PAR LE P. DE FONTANAI

A Si-nghan-fu, Capitale de la Province de
Xenfi, pour en déterminer la Latitude.

Hauteurs méridiennes du bord supérieur du Soleil en 1689.

E N Avril	{ Le 25	69 ^d 23' 50"
	{ Le 26	70 21
En May	{ Le 2	71 34
	{ Le 3	71 52
En Juin	{ Le 3	78 24
	{ Le 6	78 43 55
En Juillet	{ Le 2	79 2
	{ Le 8	78 27 10
En Septembre, le 22 douteuse		56 5 35
En Décembre, le 28		32 44 20

Hauteurs méridiennes d'Etoiles en 1689.

En Avril, le 24 hauteur méridienne de la fixe <i>in plaus-</i>		
<i>tro Ursa majoris australis</i>		66 ^d 14' 30"
Le 25 la même		66 15 0
En May, le 3 <i>cor leonis</i>		69 12 15
<i>In cauda</i>		72 2 30
Le 16 la même		72 2 35
Le 23 & le 24 la Polaire au-dessous*		31 56 30
Le 26 & le 30 la même		31 56 35
Le 31 la même		31 56 30
En Aoust, le 2 la Polaire au-dessus*		36 40 0
		S S s s ij

* Dans la partie inférieure de son Cercle.

* Dans la partie supérieure.

856 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Toutes ces hauteurs ont été prises avec le quart de cercle de 26 pouces de rayon du sieur Chapotot, lequel ayant été éprouvé, a été trouvé ne donner pas au plus 6 secondes d'erreur.

Le 25. d'Avril, hauteur observée du bord supérieur du Soleil

du Soleil	69d	23'	50"
Refraction	0	0	26
Hauteur corrigée du bord supérieur	69	23	24
Demi-diametre apparent du Soleil	0	15	56
Hauteur du centre	69	7	28
Déclinaison	13	24	18
Hauteur de l'Equateur	55	43	10
Donc hauteur du Pole	34	16	50

Le 28. du même mois, hauteur observée du bord supérieur du Soleil

du Soleil	70	21	0
Refraction	0	0	26
Hauteur corrigée du bord supérieur	70	20	34
Demi-diametre apparent du Soleil	0	15	56
Hauteur du centre	70	4	38
Déclinaison	14	21	28
Hauteur de l'Equateur	55	43	10
Donc hauteur du Pole	34	16	50

Le 2. May, hauteur observée du bord supérieur du Soleil

du Soleil	71	34	0
Refraction	0	0	24
Hauteur corrigée du bord supérieur	71	33	36
Demi-diametre apparent du Soleil	0	15	55
Hauteur du centre	71	17	41
Déclinaison	15	34	24
Hauteur de l'Equateur	55	43	17
Donc hauteur du Pole	34	16	43

Le 3. du même, hauteur observée du bord supérieur du Soleil

du Soleil	71	52	0
Refraction	0	0	24
Hauteur corrigée du bord supérieur	71	51	36
Demi-diametre apparent du Soleil	0	15	54
Hauteur du centre	71	35	42
Déclinaison	15	52	0
Hauteur de l'Equateur	55	43	42
Donc hauteur du Pole	34	16	18

Le 3. Juin, hauteur observée du bord supérieur

du Soleil	78 ^d	24 [']	0 ["]
Refraction	0	0	14
Hauteur corrigée du bord supérieur	78	23	46
Demi-diametre apparent du Soleil	0	15	51
Hauteur du centre	78	7	55
Déclinaison	22	24	55
Hauteur de l'Equateur	55	43	0
Donc hauteur du Pole	34	17	0

Le 6. du même, hauteur observée du bord supérieur

du Soleil	78	43	55
Refraction	0	0	14
Hauteur corrigée du bord supérieur	78	43	41
Demi-diametre apparent du Soleil	0	15	49
Hauteur du centre	78	27	52
Déclinaison	22	44	44
Hauteur de l'Equateur	55	43	8
Donc hauteur du Pole	34	16	52

Le 2. Juillet hauteur observée du bord supérieur

du Soleil	79	2	0
Refraction	0	0	14
Hauteur corrigée du bord supérieur	79	1	46
Demi-diametre apparent du Soleil	0	15	49
Hauteur du centre	78	45	57
Déclinaison	23	3	11
Hauteur de l'Equateur	55	42	46
Donc hauteur du Pole	34	17	14

Le 8. du même, hauteur observée du bord supérieur

du Soleil	78	27	10
Refraction	0	0	14
Hauteur corrigée du bord supérieur	78	26	56
Demi-diametre apparent du Soleil	0	15	49
Hauteur du centre	78	11	7
Déclinaison	22	28	19
Hauteur de l'Equateur	55	42	48
Donc hauteur du Pole	34	17	12

Le 22. de Septembre, hauteur observée du bord supérieur

du Soleil	56	55	35
Refraction moins la parallaxe	0	0	49
Hauteur corrigée du bord supérieur	56	4	46
Demi-diametre apparent du Soleil	0	16	4

S S s s s ij

Hauteur du centre	55 ^d	48'	42"
Déclinaison	0	5	45
Hauteur de l'Equateur	55	42	57
Donc hauteur du Pole	34	17	3

Le 28 de Decembre, hauteur observée du bord supérieur du Soleil			
	32	44	20
Refraction moins la parallaxe	0	1	40
Hauteur corrigée du bord supérieur	32	42	40
Demi-diametre apparent du Soleil	0	16	22
Hauteur du centre	32	26	18
Déclinaison	23	17	9
Hauteur de l'Equateur	55	43	27
Donc hauteur du pole	34	16	33

Le 3 de May, hauteur méridienne observée du cœur du Lion			
	69	12	15
Refraction	0	0	28
Hauteur corrigée	69	11	47
Déclinaison boreale	13	28	3
Donc hauteur du Pole	34	16	16

Le même jour, hauteur méridienne observée de la queue du Lion			
	72	2	30
Refraction	0	0	24
Hauteur corrigée	72	2	6
Déclinaison boreale	16	18	44
Donc hauteur du Pole	34	16	38

Le 26. hauteur méridienne observée de la même			
Refraction	0	0	24
Hauteur corrigée	72	2	11
Déclinaison boreale	16	18	44
Donc hauteur du Pole	34	16	33

Le 23. & le 24. hauteur méridienne observée de l'étoile polaire au-dessous du Pole			
	31	56	30
Refraction	0	1	47
Hauteur corrigée	31	54	43
Déclinaison boreale	87	38	11
Donc hauteur du Pole	34	16	32

Le 26. & le 30. hauteur méridienne observée de la même			
	31	56	35
Refraction	0	1	47
Hauteur corrigée	31	54	48
Déclinaison boreale	87	38	11

Donc hauteur du Pole	34 ^d	16'	37"
Le 31. hauteur méridienne observée de la même	31	56	30
Refraction	0	0	47
Hauteur corrigée	31	54	43
Déclinaison boreale	87	38	11
Donc hauteur du Pole	34	16	32
Le 2. d'Août, hauteur méridienne observée de l'étoile polaire au-dessus du Pole	36	40	0
Refraction	0	1	31
Hauteur corrigée	36	38	29
Déclinaison	87	38	11
Donc hauteur du Pole	34	16	40
Hauteur corrigée de la polaire au-dessous du Pole	31	54	45
Hauteur corrigée de la polaire au-dessus du Pole	36	38	29
Somme	68	33	14
Donc hauteur du Pole	34	16	37

Détermination de la Latitude de Si-nghan-fu.

En prenant une espece de milieu entre les différentes hauteurs du Pole conclues des neuf Observations de la hauteur méridienne du Soleil, on trouve la latitude de Si-nghan-fu de

34^d 16' 26"

En prenant le milieu entre ce qui a été conclu des huit Observations de la hauteur méridienne des étoiles fixes, on trouve la latitude de

34 16 33

Ainsi je crois que l'on peut déterminer la latitude de Si-nghan-fu de

34 16 30

Le Pere Martini

35 50 0

OBSERVATIONS

Faites à Si-nghan-fu en 1689. par le P. de Fontanay, pour en déterminer la Longitude.

PREMIERE OBSERVATION.

LE 13 de Juillet au matin il y eut une immersion du premier Satellite de Jupiter à 2 heures 36' 15" de l'horloge non corrigée.

Observations pour vérifier l'Horloge.

Le 12 de Juillet, hauteurs du bord supérieur du Soleil.

<i>Temps du matin.</i>				<i>Hauteurs.</i>	<i>Temps du soir.</i>			
9 ^h	18'	25 ^u	$\frac{1}{2}$	53 ^d	2 ^h	40'	9 ^u	$\frac{1}{2}$
	23	17	$\frac{1}{2}$	54		35	18	
	28	16		55		30	18	$\frac{1}{2}$

De toutes les methodes dont on se sert pour corriger l'horloge par des hauteurs correspondantes du Soleil, observées avant & après midi, j'ai choisi la suivante; parce que j'y suis plus accoutumé qu'aux autres.

Je prens la difference entre le tems de l'observation du matin, & le tems de l'observation du soir. Je change la moitié de cette difference en parties de grand cercle, qui me donnent de combien le Soleil, au tems de l'observation du matin, étoit éloigné du méridien à-peu-près vrai. Avec cette distance, le complément de la hauteur du Pole & la hauteur corrigée du bord supérieur du Soleil; je trouve ce qu'on appelle l'angle au Soleil, par cette analogie: Comme le sinus de complément de la hauteur corrigée du bord supérieur du Soleil est au sinus complément de la hauteur du Pole; ainsi le sinus de la distance du Soleil au méridien est à l'angle au Soleil.

Je prends ensuite la difference de la déclinaison du Soleil pour 24. heures dans le jour de l'observation; d'où je conclus la partie proportionnelle de la difference de déclinaison, qui convient à l'intervale des observations d'avant & d'après-midi: à laquelle, lorsque le Soleil décrit un parallele à l'Equateur, j'ajoute ce qui lui convient suivant la proportion de l'Equateur au parallele du jour: & avec cette difference de déclinaison ainsi augmentée je fais: Comme le sinus de l'angle au Soleil est à la partie de la difference de la déclinaison proportionnée à l'intervale des observations, & augmentée suivant la proportion de l'Equateur au parallele du jour: ainsi le sinus de complément de l'angle au Soleil, est aux parties de grand cercle, qui réduites en parties de tems, donnent la correction du tems de l'observation d'après-midi.

Cette correction, lorsque le Soleil est dans les signes descendans, doit être ajoutée aux heures d'après-midi, & doit en être soustraite lorsque le Soleil est dans les signes ascendans.

Le temps d'après-midi étant ainsi corrigé, je prends la difference entre le temps de l'observation du matin & le temps corrigé de l'observation

vation d'après-midi : j'ajoute la moitié de cette différence au temps de l'observation du matin ; la somme donne l'heure que l'horloge marquoit lorsqu'il étoit au Soleil le vrai midi : & la différence entre l'heure que marquoit l'horloge & 12 heures, est ce qu'elle retarde ou ce qu'elle avance. La démonstration de cette pratique est si facile, pour peu qu'on ait d'idée du mouvement du Soleil, qu'il seroit inutile de l'apporter.

J'ai supposé, pour les calculs suivans, la latitude de Si-nghan-fu de $34^{\circ} 16' 30''$ & la différence de longitude entre son méridien & celui de Paris de 7 heures : la latitude de Canton de $23^{\circ} 8'$ & la longitude la même que celle de Si-nghan-fu.

Le 12 de Juillet, temps du matin	9^h	$18'$	$25'' \frac{1}{2}$
Temps du soir	2	40	$9 \frac{1}{2}$
Différence	5	21	44
Moitié de la différence	2	40	52
Distance du Soleil au méridien, à peu-près vrai	40^d	$13'$	$0''$
Hauteur du Soleil corrigée	52	59	6
Complément de la hauteur	37	0	54
Complément de la hauteur du Pôle	55	43	30
Angle au Soleil	62	24	40
Différence de la déclinaison pour 24 heures	0	8	24
Déclinaison proportionnée à la différence des temps des observations	0	1	52
Augmentation suivant le parallèle du jour	0	0	8
Somme	0	2	0
Correction à ajouter au temps d'après-midi	0	1	$2 \frac{1}{2}$
Qui valent en parties de temps	0	0	4
Temps du soir corrigé	2^h	$40'$	$13'' \frac{1}{2}$
Différence entre le temps du matin & le temps du soir corrigé	5	21	$48 \frac{1}{2}$
Moitié de la différence	2	40	$54 \frac{1}{4}$
Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	11	54	$19 \frac{3}{4}$
Retardement de l'horloge	0	0	$40 \frac{1}{4}$
A Si-nghan-fu immersion observée le 13 de Juillet à l'horloge non corrigée	2	36	15
Donc immersion au vrai temps à	2	36	$55 \frac{1}{4}$

Au méridien de Paris, suivant les Ephemerides de M. Cassini, corrigées par lui-même sur les observations précédentes & suivantes. Immersion du pre-

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

T T t t t

862 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

mier satellite de Jupiter, le 12 Juillet à	7 ^h	31'	0''
Donc difference des méridiens	7	5	55 $\frac{1}{2}$
Qui valent en degrez,	106 ^d	28	49

Par la seconde Observation.

Correction à ajouter au temps d'après-midi	0 ^d	0'	4''
Temps du soir corrigé	2	35	22
Difference entre le temps du matin & le temps du soir corrigé	5	22	5
Moitié de la difference	2	16	2 $\frac{1}{2}$
Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	11	59	20
Retardement de l'horloge	0	0	40

Par la troisième Observation.

Correction à ajouter au temps d'après-midi	0	0	4
Temps du soir corrigé	2	30	22
Difference entre le temps du matin & le temps du soir corrigé	5	2	6 $\frac{1}{2}$
Moitié de la difference	2	31	3 $\frac{1}{4}$
Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	11	59	19 $\frac{1}{4}$
Retardement de l'horloge	1	0	40 $\frac{3}{4}$
A Si-nghan-fu, immersion observée le 13 de Juillet à l'horloge non corrigée	2	36	15
Donc immersion au vrai temps à	2	36	55 $\frac{3}{4}$

Au méridien de Paris suivant les Ephemerides corrigées ; immersion du premier satellite de Jupiter à Paris	7	5	55 $\frac{3}{4}$
Donc difference des méridiens de Si-nghan-fu & Paris	106 ^d	28	56
Qui valent en degrez			

SECONDE OBSERVATION.

LE 23 Octobre il y eut une émerision du premier Satellite de Jupiter à 8 heures 51' 0'' de l'Horloge non corrigée.

Pour vérifier l'Horloge.

Le 22 Octobre hauteurs du bord supérieur du Soleil.

<i>Temps du matin.</i>	<i>Hauteurs.</i>	<i>Temps du soir.</i>
9 ^h 9' 47"	30 ^d	2 ^h 42' 37" $\frac{1}{2}$
16 16	31	36 8 $\frac{1}{2}$
22 59	32	29 24 $\frac{1}{2}$

Par la première Observation.

Correction à ajouter au temps du soir	0 ^d 0' 24" $\frac{1}{3}$
Temps du soir corrigé	2 43 1 $\frac{1}{4}$
Difference entre le temps du matin & le temps du soir corrigé	5 33 14 $\frac{3}{4}$
Moitié de la difference	2 46 37 $\frac{1}{3}$
Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	11 56 24 $\frac{1}{3}$
Retardement de l'horloge	3 36
A Si-nghan-fu émerſion obſervée le 23 d'Octobre à l'horloge non corrigée	
Donc émerſion au vrai temps	8 ^h 51' 0"
Au méridien de Paris, ſuivant les Ephemerides corrigées; émerſion du premier ſatellite de Jupiter à	8 54 36
Donc difference des méridiens	1 49 30
Qui valent en degrez	7 5 6
	106 ^d 17 ^l 30"

Par la ſeconde Observation.

Correction à ajouter au temps du soir	0 ^h 0' 24" $\frac{1}{3}$
Temps du soir corrigé	2 36 32 $\frac{1}{2}$
Difference entre le temps du matin & le temps du soir corrigé	5 20 16 $\frac{1}{2}$
Moitié de la difference	2 40 8 $\frac{1}{4}$
Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	11 56 24 $\frac{1}{4}$
Retardement de l'horloge	3 36

Par la troiſième Observation.

Correction à ajouter au temps du soir	0 ^h 0' 24" $\frac{1}{3}$
Temps du soir corrigé	2 29 49
T T t t t i j	

864 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Difference entre le temps du matin & le temps du soir corrigé	5 ^h	6'	50 ^{''}
Moitié de la difference	2	33	25
Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	11	56	24
Retardement de l'horloge		3	36

TROISIEME OBSERVATION.

LE 15 Novembre il y eut émerfion du premier Satelite de Jupiter à 9^h 3' 20^{''} de l'horloge non corrigée.

Pour vérifier l'Horloge.

Le 15 Novembre hauteurs du bord supérieur du Soleil.

<i>Temps du matin.</i>	<i>Hauteurs.</i>	<i>Temps du soir.</i>
8 ^h 46' 5 ^{''}	20 ^d 59'	3 ^h 2' 1 ^{''} $\frac{1}{2}$
52 46 $\frac{1}{2}$	22	55 20
59 30	23	48 34 $\frac{1}{2}$

Je crois qu'il y a une erreur de chiffre dans les heures du soir, & qu'il faut mettre

Temps du soir.

3 ^h 2' 1 ^{''} $\frac{1}{2}$
2 55 20
2 48 34 $\frac{1}{2}$

Par la premiere Observation.

Correction à ajouter au temps du soir	0 ^d	0'	19 ^{''} $\frac{1}{2}$
Temps du soir corrigé	3	2	21 ^{''} $\frac{1}{2}$
Difference entre le temps du matin & le temps du soir corrigé	6	16	16 $\frac{1}{2}$
Moitié de la difference	3	8	8 $\frac{3}{4}$
Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	11	54	13 $\frac{3}{4}$
Retardement de l'horloge	0	5	47 $\frac{1}{4}$

A Si-nghan-fu émerfion observée le 15. de Novembre à l'horloge non corrigée

Donc émerfion au vrai temps

Au méridien de Paris suivant les Ephemerides corrigées

9	3	20
9	9	7
2	4	0

Donc différence des méridiens de Paris & de Si-nghan-fu

7^h 5' 7"

Par la seconde Observation.

Correction à ajouter au temps du soir	6 ^h	0'	11'' $\frac{1}{2}$
Temps du soir corrigé	2	55	31 $\frac{1}{2}$
Différence entre le temps du matin & le temps du soir corrigé	6	2	45
Moitié de la différence	3	1	22
Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	11	54	8
Retardement de l'horloge	0	5	51
A Si-nghan-fu émerſion obſervée le 15 de Novembre à l'horloge non corrigée	9	3	20
Donc émerſion au vrai temps	9	9	11
Au méridien de Paris ſuivant les Ephemerides corrigées	2	4	0
Donc différence des méridiens de Paris & de Si-nghan-fu	7	5	11

Par la troiſième Observation.

Correction à ajouter au temps du soir	0 ^h	0'	13''
Temps du soir corrigé	2	48	47
Différence entre le temps du matin & le temps du soir corrigé	5	49	17 $\frac{1}{2}$
Moitié de la différence	2	54	38 $\frac{1}{4}$
Heure de l'horloge au vrai midi du Soleil	11	54	8 $\frac{3}{4}$
Retardement de l'horloge	0	5	51
Donc émerſion au vrai temps	9	9	11
A Paris ſuivant le calcul corrigé	2	4	0
Donc différence des méridiens de Paris & de Si-nghan-fu	7	5	11
La même émerſion fut obſervée à Hoai-ngan à	9	50	30
Donc différence entre les méridiens de Si-nghan-fu & Hoai-ngan	0	41	19
Ainſi Hoai-ngan eſt plus oriental que Si-nghan-fu de	10 ^d	19	45

Longitude de Si-nghan-fu.

Par l'immerſion du premier ſatellite de Jupiter obſervée le 13 de Juillet de l'année 1689. & comparée avec la même immerſion calculée pour le méridien

T T t t t iij

de Paris ; la différence entre le méridien de Paris & celui de Si-nghan-fu est de

7^h 5' 55^u

Par l'observation d'une émerſion du premier ſatellite de Jupiter, faite le 13 d'Octobre de la même année, & comparée avec le calcul pour le méridien de Paris, la différence des méridiens est de

7 5 6

Par l'observation de l'émerſion du même ſatellite faite le 15 de Novembre, & comparée avec le calcul pour le méridien de Paris, la différence des méridiens est de

7 5 10

Différence moyenne

7 5 35

Qui valent en degrez

106^d 23' 45^u

Longitude de Paris,

22 30 0

Donc longitude de Si-nghan-fu

128 53 45

Le Pere Martini

136 42 0

Réduit à notre hypothéſe du premier méridien

134 42 0

Pour la variation de l'aiguille, par le P. de Fontanay.

LE 13 Juin de la même année 1689, l'aiguille a été trouvée décliner vers l'ouëſt de 3^d 15' ou 20' à peu près, comme à Kiamcheu l'aiguille étoit d'environ trois pouces, & appliquée ſur une ligne tracée ſur l'ombre que le Soleil faiſoit précifément à midy.

Il eſt à remarquer que les Observations ſuſdites ont été routes faites dans la maiſon des Peres Jeſuites, qui eſt près de la porte du Nord de la Ville de Si-nghan-fu, & que cette porte eſt éloignée du milieu de la Ville de trois cens pas géométriques à peu près, par où l'on peut aiſément déterminer la hauteur du Pole, & la longitude du milieu de la Ville.





OBSERVATIONS

*Pour la Latitude de Canton en 1690, par le Pere
de Fontanay.*

Hauteurs du bord supérieur du Soleil.

EN Aoust	{	Le 15	81 ^d	9'	20"
		Le 20	79	31	50
	En Septembre	{ Le 9	71	59	40

Hauteurs méridiennes d'Etoiles.

Du côté du Nord	{	Le 19 Aoust, hauteur méridienne de la claire de l'Aigle	74 ^d 58' 30" ou 35"
		Le 10 Septembre, hauteur méridienne de la même	74 58 40
		Le 28 haut. méridienne de la même	74 58 0
	{	Le 15 Aoust, hauteur méridienne de la claire de la Lire	74 36 40
Du côté du Sud	{	Le 10 Septembre, hauteur méridienne de la même	74 36 0
		Le 18 haut. méridienne de la même	74 36 25

Ces Observations ont été faites dans la maison des Pères Jésuites à Canton dans le Fauxbourg du côté de l'Occident à 200 toises ou environ de la muraille de la Ville.

868 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Le 15 d'Aoust hauteur observée du bord su-

perieur du Soleil	81 ^h	9'	20 ^u
Réfraction	0	0	11
Hauteur corrigée du bord supérieur du Soleil	81	9	9
Demi-diametre apparent du Soleil	0	15	54
Hauteur du centre	80	53	15
Déclinaison	14	0	34
Hauteur de l'Equateur	66	52	41
Donc hauteur du Pole	23	7	19

Le 20 du même, hauteur observée du bord supérieur du Soleil

Réfraction	79	31	50
	0	0	13
Hauteur corrigée du bord supérieur du Soleil	79	31	37
Demi-diametre apparent du Soleil	0	15	55
Hauteur du centre	79	15	42
Déclinaison	12	22	56
Hauteur de l'Equateur	66	52	46
Donc hauteur du Pole	23	7	14

Le 9 de Septembre, hauteur observée du bord supérieur du Soleil

Réfraction	71	59	40
	0	0	24
Hauteur corrigée du bord supérieur du Soleil	71	59	16
Demi-diametre apparent du Soleil	0	16	0
Hauteur du centre	71	43	16
Déclinaison	5	13	11
Hauteur de l'Equateur	66	30	5
Donc hauteur du Pole	23	29	55

Cette hauteur du Pole est si différente de celles que l'on conclut des autres observations, que je n'ose m'y arrêter.

Le 19 d'Aoust, hauteur méridienne observée du côté du Sud de la claire de l'Aigle

Réfraction	74	58'	30" ou 35"
	0	0	20
Hauteur corrigée de l'étoile	74	58	10
Déclinaison boreale	8	5	9
Donc hauteur du Pole	23	6	59

Le 10 de Septembre, hauteur méridienne observée de la même

Réfraction	74	58	40
	0	0	20
Hauteur corrigée de l'Etoile	74	58	20
Déclinaison	8	5	9

Donc

Donc hauteur du Pole	23 ^d	6'	49"
Le 28 de Septembre hauteur méridienne observée			
de la même	74	58	0
Réfraction	0	0	20
Hauteur corrigée de l'Etoile	74	57	40
Déclinaison	8	5	9
Donc hauteur du Pole	23	7	29
Le 15 d'Aoust, hauteur méridienne observée de la			
Lyre du côté du Nord	74	36	40
Réfraction	0	0	20
Hauteur corrigée de l'Etoile	74	36	20
Déclinaison boreale	38	32	5
Donc hauteur du Pole	23	8	25
Le 10 de Septembre, hauteur méridienne observée			
de la même	74	36	0
Réfraction	0	0	20
Hauteur corrigée de l'Etoile	74	35	40
Déclinaison	38	32	5
Donc hauteur du Pole	23	7	45
Le 18 de Septembre hauteur méridienne observée			
de la même	74	36	25
Réfraction	0	0	20
Hauteur corrigée de l'Etoile	74	36	5
Déclinaison	38	32	5
Donc hauteur du Pole	23	8	10

Détermination de la Latitude de Canton.

La latitude moyenne conclüe des hauteurs méridiennes du Soleil, est de

Et celle qu'on a conclüe des hauteurs méridiennes des Etoiles, est de

Parce que ces Observations semblent plus exactes & mieux circonstanciées que toutes celles que nous avons eues jusqu'à présent.

Je crois qu'on peut déterminer la latitude de Canton de

Le Pere Noël par son estime l'avoit conclüe d'environ

En supposant que l'angle de position, par rapport à Xaochim, étoit de 65^d, mais la déclinaison de l'aiman étant de 2^d $\frac{1}{2}$ par l'observation du Pere de Fontanay, cet angle devoit être de 67^d $\frac{1}{2}$, & par conséquent

la latitude moindre qu'il ne pensoit. Je crois qu'on s'en peut tenir à cette dernière détermination.



OBSERVATIONS

*Faites à Canton en 1690. par le P. de Fontanay,
pour déterminer la Longitude.*

PREMIERE OBSERVATION.

LE 10 Septembre il y eut une immersion du premier Satellite de Jupiter à $9^h 54' 4''$ de l'Horloge non corrigée au soir.

Pour vérifier l'Horloge.

Le 10 Septembre, hauteur du bord supérieur du Soleil.

<i>Temps du matin.</i>	<i>Hauteurs.</i>	<i>Temps du soir.</i>
$9^h 50' 15'' \frac{1}{2}$	$53^d 0'$	$2^h 19' 42'' \frac{1}{2}$
52 40	53 30	17 18
57 26	54 30	12 25

Par la premiere Observation.

Correction à ajouter au temps d'après-midy	$0^d 0' 10'' \frac{1}{4}$
Temps du soir corrigé	2 19 53 $\frac{1}{4}$
Différence entre le temps du matin & le temps du soir corrigé	4 29 37 $\frac{3}{4}$
Moitié de la différence	2 14 49
Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	12 5 4 $\frac{1}{2}$
Avancement de l'horloge	0 5 4 $\frac{1}{2}$
A Canton, immersion observée le 10 de Septembre à l'horloge non corrigée	$9^h 54' 4''$
Donc immersion au vrai temps	9 49 0 $\frac{1}{2}$
Au méridien de Paris, suivant les Ephémérides corrigées	2 27 0
Donc différence des méridiens de Paris & de Canton	7 22 0

Par la seconde Observation.

Correction à ajouter au temps d'après-midy	0 ^h	0'	10'' $\frac{2}{3}$
Temps du soir corrigé	2	17	28 $\frac{2}{3}$
Difference entre le temps du matin & le temps du soir corrigé	4	24	48 $\frac{2}{3}$
Moitié de la difference	2	12	24 $\frac{1}{2}$
Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	12	5	4 $\frac{1}{2}$
Avancement de l'horloge	0	5	4 $\frac{1}{2}$
A Canton, immersion observée le 10 de Septembre à l'horloge non corrigée	9	54	4
Donc immersion au vrai temps à	9	49	0
Au méridien de Paris suivant les Ephémérides corrigées	2	27	0
Donc difference des méridiens de Paris & de Canton	7	22	0 $\frac{1}{2}$

Par la troisième Observation.

Correction à ajouter au temps du soir	0 ^h	0'	11''
Temps du soir corrigé	2	12	36
Difference entre le temps du matin & le temps du soir corrigé	4	15	10
Moitié de la difference	2	7	35
Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	12	5	1
Avancement de l'horloge	0	5	1
A Canton immersion observée le 10 de Septembre à l'horloge non corrigée	9	54	4
Donc immersion au vrai temps	9	49	3
Au méridien de Paris suivant les Ephémérides corrigées	2	27	0
Donc difference des méridiens de Paris & de Canton	7	22	3

SECONDE OBSERVATION.

LE 12 Octobre il y eut une émerfion du premier Satelite de Jupiter à 8 heures 46' 19" de l'Horloge non corrigée au soir.

Pour vérifier l'Horloge.

Le 12 Octobre, hauteurs du bord fupérieur du Soleil.
V V u u u ij

<i>Temps du matin.</i>	<i>Hauteurs.</i>	<i>Temps du soir.</i>
9 ^h 51' 49"	46 ^d 30'	2 ^h 7' 33"
54 42	47 0	4 25 $\frac{1}{2}$
57 40	47 30	1 31 $\frac{1}{2}$

Par la première Observation.

Il y a erreur de quelques secondes dans ces calculs pour le vrai temps.	Correction à ajouter au temps du soir	0 ^h	0'	16"	$\frac{1}{4}$
	Temps du soir corrigé	2	7	41	$\frac{1}{4}$
	Difference entre le temps du matin & le temps du soir corrigé	4	15	52	$\frac{1}{4}$
	Moitié de la différence	2	7	56	
	Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	11	59	45	
	Retardement de l'horloge	0	0	15	
	A Canton, émerſion obſervée le 12 d'Octobre à				
	l'horloge non corrigée	8	46	19	
	Donc émerſion au vrai temps	8	46	34	
	Au méridien de Paris ſuivant les Ephémérides cor-				
	rigées de M. Caſſini	1	23	0	
	Donc difference des méridiens de Paris & de Canton	7	23	34	

Par la ſeconde Observation.

Correction à ajouter au temps du soir	0 ^d	0'	16"	$\frac{1}{2}$
Temps du ſoir corrigé	2	4	47	$\frac{1}{2}$
Difference entre le temps du matin & le temps du ſoir corrigé	4	10	5	$\frac{1}{2}$
Moitié de la différence	2	5	2	$\frac{3}{4}$
Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	11	59	44	$\frac{3}{4}$
Retardement de l'horloge	0	0	15	$\frac{1}{4}$

Par la troiſième Observation.

Correction à ajouter au temps du ſoir	0	0	16	$\frac{1}{6}$
Temps du ſoir corrigé	2	4	49	$\frac{1}{6}$
Difference entre le temps du matin & le temps du ſoir corrigé	4	4	9	$\frac{1}{6}$
Moitié de la différence	2	2	4	$\frac{1}{2}$
Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	11	59	44	$\frac{1}{2}$
Retardement de l'horloge	0	0	15	$\frac{1}{2}$

Longitude de Canton.

Par l'observation de l'immersion du premier Satellite de Jupiter du 10 de Septembre 1690.

Difference entre le méridien de Paris, & celui de Canton

7^h 22' 2"

Par l'observation de l'émerfion du 12 d'Octobre 1690

7 23 34

Difference moyenne

7 22 48

Qui valent en degrez

110^d 42' 0"

Longitude de Paris

22 30 0

Donc longitude de Canton

133 12 0

Dans les Notes que j'ai faites cy-devant sur les Observations du P. Noël, j'ai conclu la longitude de Macao de

133 56 15

Le Pere Noël avoit trouvé par son estime Canton plus occidental que Macao de 15 minutes, supposant la latitude de Canton de 23 degrez 15 minutes, que nous n'avons trouvée par des Observations exactes que de 23 degrez, 7 minutes, 30 secondes ; ce qui doit augmenter la difference en longitude, la distance étant supposée la même. De cette maniere les Observations faites à Canton servent de confirmation à celles qui ont été faites à Macao.



O B S E R V A T I O N

D'UNE ECLIPSE DE LUNE

à Canton en 1690.

LE 18 de Septembre de l'année 1690 on observa à Canton une Eclipsé de Lune, on ne pût pas voir le commencement à cause des nuages, la fin fut à 10^h 9' 45" du vrai temps.

La fin de la même Eclipsé fut observée à Poudicheri par le Pere Richard à

8^h 0' 0"

Donc difference des méridiens de Poudicheri & de Canton

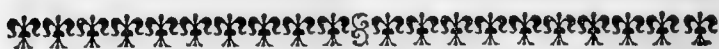
2 9 45

Difference des méridiens de Paris & de Poudicheri

5 12 0

V V u u u iij .

Donc difference entre les méridiens de Paris & de Canton $7^h 21' 45''$ plus petite d'environ une minute que la difference que l'on a concludé par les Observations & les calculs des Satellites de Jupiter.



OBSERVATIONS

Faites à Canton par le P. de Fontanay, pour la déclinaison de l'Aiman.

LE 13 d'Octobre 1690, une ligne méridienne ayant été tirée, & une aiguille de trois pouces de longueur posée dessus, celle-ci donna $2^d \frac{1}{2}$ de déclinaison du Nord vers l'Oüest. Une autre aiguille de deux pouces & demi donna $2^d \frac{1}{3}$ de déclinaison du même côté.

Observation de Mercure sous le Soleil.

A Canton.

LE 10 de Novembre 1690 Mercure parut entrer dans le Soleil, environ à midy & demi. Il parut à moitié sorti à $3^h 13' 50''$. Sortie certaine & entière à $3^h 14' 48''$. Il a paru toujours dans le Soleil, comme une tache noire & fort ronde.

Etat de l'Horloge pendant cette Observation.

Le 10 de Novembre, pour vérifier l'horloge, hauteurs du bord supérieur du Soleil.

<i>Temps du matin.</i>	<i>Hauteurs</i>	<i>Temps du soir.</i>
$9^h 24' 39''$	$35^d 30'$	$2^h 28' 33''$
$27 45 \frac{1}{2}$	$36 0$	$25 29 \frac{1}{2}$
$30 51$	$36 30$	$22 22 \frac{1}{2}$

Par la premiere Observation.

Correction à ajouter au temps du soir

$0^h 0' 19 \frac{1}{2}$

FAITES AUX INDES ET A LA CHINE. 875

Temps du soir corrigé	2 ^h	28'	52''	$\frac{1}{2}$
Différence du temps du matin & du temps du soir corrigé	5	4	13	$\frac{1}{2}$
Moitié de la différence	2	32	6	$\frac{3}{4}$
Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	11	56	45	$\frac{3}{4}$
Retardement de l'horloge	0	3	14	$\frac{1}{4}$

Par la seconde Observation.

Correction à ajouter au temps du soir	0 ^h	0'	15''	$\frac{1}{2}$
Temps du soir corrigé	2	25	44	$\frac{1}{4}$
Différence du temps du matin & du temps du soir corrigé	4	57	58	$\frac{3}{4}$
Moitié de la différence	2	28	59	$\frac{1}{2}$
Heures de l'horloge au vrai midi du Soleil	11	56	44	$\frac{3}{4}$
Retardement de l'horloge	0	3	15	$\frac{1}{4}$

Par la troisième Observation.

Correction à ajouter au temps du soir	0 ^h	0'	14''	
Temps du soir corrigé	2	22	36	$\frac{1}{2}$
Différence entre le temps du matin & le temps du soir corrigé	4	51	45	$\frac{1}{2}$
Moitié de la différence	2	25	51	$\frac{3}{4}$
Heure de l'horloge au vrai midi du Soleil	11	56	43	$\frac{3}{4}$
Retardement de l'horloge	0	3	16	$\frac{1}{4}$
Retardement moyen	0	3	15	
Mercure parut à moitié sorti à de l'horloge non corrigée	3	13	50	
Donc au vrai temps, à	3	17	5	
Sortie entière à l'horloge non corrigée	3	14	48	
Donc au vrai temps	3	18	3	

M. Cassini examine au long cette Observation de Mercure, & en tire des conséquences importantes dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences du 15 de May 1693.

F I N.

De l'Imprimerie de Montalant, à l'entrée du Quay des Augustins.



A P A R I S,

Chez { GABRIEL MARTIN, rue S. Jacques, à l'Etoile.
FRANÇOIS MONTALANT, Quay des Augustins.
JEAN-BAPTISTE COIGNARD Fils, Imprimeur du
Roy & de l'Académie Française, rue S. Jacques.
HIPPOLYTE-LOUIS GUERIN, rue S. Jacques, à Saint
Thomas d'Aquin.

